

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)

(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

«13» грудня 2024 р.

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

Володимир КОВБАСА

(підпис)

(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

«13» грудня 2024 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА  
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

зі спеціальності 181 Харчові технології та інженерія

(код та назва спеціальності)

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

на тему: «Розроблення рецептури сухарів з гарбузовим пюре та впровадження їх виробництва в проєкті хлібозаводу в м. Умань Черкаської області»

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

Космик Антон Русланович

(прізвище, ім'я, по батькові)

(підпис)

Керівник

Грищенко Анна Миколаївна

(прізвище, ім'я та по батькові)

(підпис)

Консультанти

(прізвище, ім'я та по батькові)

(підпис)

(прізвище, ім'я та по батькові)

(підпис)

Рецензент

Петруша Оксана Олександрівна

(прізвище, ім'я та по батькові)

(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 – 2024 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 хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів

(назва)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри технології

хлібопекарських і кондитерських виробів

Володимир КОВБАСА

“07” жовтня 2024 року

## **ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА**

Космика Антона Руслановича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи «Розроблення рецептури сухарів з гарбузовим пюре та впровадження їх виробництва в проєкті хлібозаводу в м. Умань Черкаської області»

керівник роботи Грищенко Анна Миколаївна, доцент, кандидат технічних наук,

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від 07.10.2024 р. № 882-КС

2. Строк подання здобувачем роботи 12 грудня 2024 року

3. Вихідні дані до роботи 1) дослідження доцільності використання пюре гарбуза з метою виробництва хлібобулочних виробів підвищеної харчової цінності та з хорошими органолептичними показниками; раціонального дозування цих видів сировини в рецептурі сухарів. 2) впровадження сухарів з гарбузовим пюре у виробництво в проєкті хлібозаводу в м. Умань Черкаської області. 3) Дослідження впливу гарбузового пюре на показники якості заготовок для сухарів та якість здобних сухарів. Визначення раціонального дозування, розроблення проєкту рецептур та етикетки на нові вироби (здобні сухарі з гарбузовим пюре).

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Титульний аркуш. Завдання на роботу. Зміст. Анотація Вступ; 1. Науково-дослідна робота; 4. Техніко-економічне обґрунтування будівництва заводу в місті Умань Черкаської області; впровадження виробів батона «Студентського», хліба «Особливого з кмином», хліба «Чумацького»; встановлення тунельних печей Kumkay TU, PPP, A2-ХПК, передбачити пакування продукції. 5. Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем; 6. Характеристика товарної продукції, основної та додаткової сировини, пакувальних; 7. Технологічні розрахунки; 10. Підбір та розрахунок основного технологічного обладнання; 11. Специфікація основного технологічного обладнання; 12. Технохімічний контроль виробництва; 13. Заходи щодо ресурсо- та енергозбереження; 14. Система екологічного управління; 15. Охорона праці; Список використаної літератури; Додатки.

5. Перелік графічного матеріалу. Апартурно-технологічної схема підготовки сировини до виробництва один арку А1, креслення ліній виробництва хліба «Чумацького», хліба «Особливого з кмином», батона «Студентського», сухарів «Каротинські» один аркуш А1; результати науково-дослідної роботи 1 аркуш А1; експлікація обладнання на аркуші А3.

## 6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 07.10.2024 р.**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Літературний пошук і підготовка аналітичного огляду по темі досліджень.	07.10.2024	виконано
2	Складання плану експерименту, підбір і опанування методиками визначення показників якості та статистичної обробки результатів.	10.10.2024	виконано
3	Експериментальні дослідження за заданою тематикою та їх оформлення їх результатів.	30.10.2024	виконано
4	Техніко-економічне обґрунтування будівництва заводу в місті Умань Черкаської області.	02.11.2024	виконано
5	Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем.	05.11.2024	виконано
6	Характеристика товарної продукції, основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів.	07.11.2024	виконано
7	Вибір і розрахунок провідного обладнання.	10.11.2024	виконано
8	Розрахунок площ складських приміщень для основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів, площ холодильних камер.	13.11.2024	виконано
9	Розрахунок площ хлібосховища та експедиції.	15.11.2024	виконано
10	Розрахунок та підбір основного технологічного обладнання.	18.11.2024	виконано
11	Специфікація основного технологічного обладнання.	21.11.2024	виконано
12	Технохімічний контроль та метрологічне забезпечення виробництва.	25.11.2024	виконано
13	Заходи щодо ресурсо- та енергозбереження.	29.11.2024	виконано
14	Система екологічного управління.	30.11.2024	виконано
15	Безпека життєдіяльності (Охорона праці).	31.11.2024	виконано
16	Креслення технологічних схем	06.12.2024	виконано
17	Оформлення пояснювальної записки та презентації проекту та подання їх на кафедру	07.12.2024	виконано
18	Отримання зовнішньої рецензії та підготовка до захисту в ЕК	08.12.2024	виконано
19	Захист кваліфікаційної роботи в ЕК	16.12.2024	виконано

Здобувач

(підпис)

Антон КОСМИК

(Власне ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

Керівник роботи

(підпис)

Анна ГРИЩЕНКО

(Власне ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

### **Анотація:**

Кваліфікаційна робота Космика А. Р. на тему: «Розроблення рецептури сухарів з гарбузовим пюре та впровадження їх виробництва в проекті хлібозаводу в м. Умань Черкаської області» присвячена розробленню рецептури сухарів з гарбузовим пюре та впровадженню їх виробництва в проекті хлібозаводу в місті Умань Черкаської області. У дослідженні враховано сучасні тенденції ринку хлібобулочних виробів, орієнтовані на здорове харчування та тривалий термін зберігання продукції. Гарбузове пюре використано як інноваційний інгредієнт, що збагачує продукт харчовими волокнами, вітамінами, мінералами та антиоксидантами.

Досліджено вплив різного дозування гарбузового пюре (10%, 20%, 50% від маси борошна) на технологічні параметри тіста, органолептичні та фізико-хімічні показники готових сухарів. Оптимальним визнано дозування 20%, яке забезпечує високу якість продукції з гармонійними смаковими характеристиками. Проведено експерименти щодо сушіння виробів за різних температурних режимів і товщини нарізаних скибочок. У результаті розроблено технологічну інструкцію для виробництва сухарів «Каротинські», які мають підвищену харчову цінність та задовольняють сучасні вимоги споживачів.

Практичне значення роботи полягає у можливості впровадження нових видів у промислове виробництво. Такі вироби сприятимуть збагаченню раціону харчування та можуть бути використані як частина асортименту хлібозаводів, орієнтованих на здорове харчування.

Розроблені сухарі «Каротинські», впроваджено в проекті хлібозаводу в м. Умань. На хлібозаводі також буде вироблятися хліб «Чумацький», хліб «Особливий з кмином» та батон «Студентський». У роботі здійснено комплекс технологічних розрахунків, підбір технологічного обладнання, перебачено заходи з охорони праці, заходи щодо ресурсо- та енергозбереження та системи екологічного управління.

Кваліфікаційна робота містить розділ результатів наукових досліджень, розділи з технологічних розрахунків, розрахунок і підбір обладнання. У проекті обґрунтовано комплекс заходів з охорони праці, енергозбереження, метрологічного забезпечення. Пояснювальна записка викладена на 153 сторінках, графічна частина представлена на 4 аркушах, містить додатки.

### **Ключові слова:**

Сухарі здобні, гарбузове пюре,  $\beta$ -каротин, хліб «Чумацький», хліб «Особливий з кмином», батон «Студентський», сухарі «Каротинські».

### **Summary:**

The qualification work of Kosmyk A. R. on the topic: “Development of the recipe for crackers with pumpkin puree and implementation of their production in the project of a bakery in Uman, Cherkasy region” is devoted to the development of the recipe for crackers with pumpkin puree and the implementation of their production in the project of a bakery in the city of Uman, Cherkasy region. The study takes into account current trends in the bakery market, focused on healthy eating and long shelf life. Pumpkin puree is used as an innovative ingredient that enriches the product with dietary fiber, vitamins, minerals and antioxidants.

The effect of different dosages of pumpkin puree (10%, 20%, 50% by weight of flour) on the technological parameters of the dough, organoleptic and physicochemical parameters of the finished crackers was investigated. The optimal dosage was found to be 20%, which ensures high quality products with harmonious taste characteristics. Experiments were conducted on drying products at different temperature conditions and thickness of slices. As a result, a technological instruction was developed for the production of Karotynsky breadcrumbs, which have increased nutritional value and meet modern consumer requirements.

The practical significance of the work lies in the possibility of introducing new types into industrial production. Such products will contribute to the enrichment of the diet and can be used as part of the assortment of bakeries focused on healthy eating.

The developed Karotynsky breadcrumbs have been implemented in the project of a bakery in Uman. The bakery will also produce Chumatsky bread, Special bread with caraway seeds and Student loaf. The work includes a set of technological calculations, selection of technological equipment, labor protection measures, resource and energy saving measures, and environmental management systems.

The qualification work contains a section on research results, sections on technological calculations, calculation and selection of equipment. The project justifies a set of measures for labor protection, energy saving, and metrological support. The explanatory note is set out on 153 pages, the graphic part is presented on 4 sheets, and contains appendices.

### **Keywords:**

Butter breadcrumbs, pumpkin puree,  $\beta$ -karotin, Chumatsky bread, Special bread with caraway seeds, Student loaf, Karotynsky breadcrumbs.

## ЗМІСТ

Вступ.....	8
1. Аналітичний огляд літератури. Перспективи виробництва здобних сухарів з гарбузовим пюре.....	10
1.1. Сучасний асортимент хлібобулочних виробів тривалого зберігання.....	10
1.2. Харчова цінність хлібобулочних виробів тривалого зберігання.....	11
1.3. Перспективи використання продуктів переробки рослинної сировини в технології хлібобулочних виробів тривалого зберігання.....	12
1.4. Доцільність використання продуктів переробки гарбузів в технології сухарних виробів.....	13
2. Об'єкти і методи досліджень.....	15
2.1. Характеристика сировини.....	15
2.2. Методи досліджень.....	15
3. Результат досліджень.....	16
3.1. Дослідження впливу гарбузового пюре показники якості сухарних плит для здобних сухарів.....	17
3.2. Дослідження якості здобних сухарів з додаванням гарбузового пюре.....	20
3.3. Дослідження залежності якості сухарів від товщини скибочок та температури сушіння.....	23
3.4. Розрахунок харчової та енергетичної цінності сухарів «Каротинські».....	25
3.5. Проекти рецептури та технологічних інструкцій на сухарі «Каротинські».....	27
3.6. Проект етикетки для сухарів «Каротинські».....	31
Висновки.....	34
Список джерел посилань.....	35
4. Техніко-економічне обґрунтування будівництва заводу в місті Умань.....	38
5. Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем.....	42
5.1. Опис апаратурно-технологічної схеми приймання, зберігання та підготовки сировини до виробництва.....	42
5.2. Опис апаратурно-технологічних схем ліній з виробництва та зберігання продукції.....	43
6. Характеристика товарної продукції, основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів.....	46

					Розроблення рецептури сухарів з гарбузовим пюре та впровадження їх виробництва в проєкті хлібозаводу в м. Умань Черкаської області		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб.		Космик А. Р.			Лім.	Лист	Акрушів
Перевір.		Грищенко А. М.			6	154	
Н. Контр.					НУХТ 2024 ТХ-2-4М		
Затверд.		Ковбаса В.					

**Розрахунково-  
пояснювальна записка**

7.	Вибір і розрахунок провідного обладнання.....	62
7.1.	Вихідні дані до технологічних розрахунків.....	62
7.2.	Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання.....	66
7.3.	Розрахунок пофазних рецептур.....	69
7.4.	Розрахунок виходу хліба.....	78
7.5.	Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів.....	85
7.6.	Розрахунок витрат та запасів основної та додаткової сировини.....	92
7.7.	Розрахунок витрат і запасів пакувальних матеріалів.....	97
8.	Розрахунок площ складських приміщень для основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів, площ холодильних камер.....	98
9.	Розрахунок площ хлібосховища та експедиції.....	99
10.	Розрахунок та підбір основного технологічного обладнання.....	100
10.1.	Розрахунок місткостей для зберігання сировини.....	100
10.2.	Розрахунок обладнання для силосно-просіювального відділення та обладнання для підготовки розчинів сировини.....	100
10.3.	Розрахунок обладнання для замішування і бродіння густих та рідких напівфабрикатів.....	103
10.4.	Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів.....	106
10.5.	Розрахунок обладнання для охолодження та пакування готової продукції.....	109
10.6.	Розрахунок тара-обладнання.....	109
11.	Специфікація основного технологічного обладнання.....	112
12.	Технохімічний контроль та метрологічне забезпечення виробництва.....	115
13.	Заходи щодо ресурсо- та енергозбереження.....	131
14.	Система екологічного управління.....	133
15.	Безпека життєдіяльності (Охорона праці).....	136
	Список джерел посилань.....	138
	Додатки.....	140

## 1. ВСТУП

**Актуальність теми.** В останні роки український ринок хлібобулочних виробів зазнав змін, що зумовлені зростанням інтересу споживачів до здорового харчування, натуральних та функціональних продуктів. Асортимент традиційного хліба доповнюється новими видами хлібобулочних виробів, зокрема з додаванням продуктів рослинного походження, збагачених вітамінами, мінералами та клітковиною. За результатами проведеним мною опитуванням молодь у віці від 18 до 27 років віддає перевагу виробам, що містять природні продукти, це відповідає трендам на здоровий спосіб життя та органічне харчування. На жаль, сучасний ринок не може задовільнити потреби всіх споживачів, здебільшого через те, що більшість виробів, збагачених овочевою сировиною, виробляються крафтовими або мережевими пекарнями, адже для промислових гігантів з потужними підприємствами це великий ризик. Уведення сухарів з гарбузовим пюре в асортимент хлібозаводу дозволить задовільнити потреби споживачів у продукті, збагаченому корисним овочем, а для підприємства не становитиме великих ризиків, адже сухарі є продуктом з тривалим терміном зберігання.

Сучасний ринок харчових продуктів вимагає зручних та стійких до зберігання продуктів. Продукція тривалого зберігання, як, наприклад, сухарі, стає все більш популярною, оскільки вона забезпечує мінімальні втрати якості під час зберігання та транспортування. Виробництво хлібобулочних виробів із тривалим терміном зберігання дозволяє компаніям розширити свою географію продажів, збільшити строки реалізації продукції та знизити ризик збитків від недоцільних витрат. У виробництві хлібобулочних виробів сухарі відзначаються їх стійкістю до зберігання та зручністю для кінцевих споживачів, що робить цей напрямок актуальним для розвитку.

Збагачення хлібобулочних виробів продуктами переробки овочів, як-от гарбузовим пюре, відповідає сучасним вимогам до продукції з підвищеним вмістом корисних речовин, зокрема клітковини, антиоксидантів, вітамінів А та С, які містяться в гарбузі. Використання гарбуза дозволяє збільшити харчову цінність виробів, водночас сприяючи розширенню асортименту функціональних продуктів. Дослідження показують, що продукти, збагачені клітковиною та антиоксидантами, можуть сприяти зниженню ризиків серцево-судинних захворювань та покращенню травлення.

Використання гарбузового пюре як інгредієнта для сухарів має кілька переваг: воно є джерелом вітамінів, мікроелементів та природних антиоксидантів, що робить продукт корисним для споживачів усіх вікових категорій. Крім того, гарбуз містить каротиноїди, які підтримують здоров'я зору та імунітет. В умовах користування попитом на продукти з натуральним складом, сухарі з гарбузовим пюре мають високий потенціал для завоювання позицію на ринку.

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

**Зв'язок з науковими програмами, планами, темами.** Дослідження було виконано відповідно до тематики науково-дослідної роботи кафедри технології хлібопекарських і кондитерських виробів «Застосування нетрадиційної сировини і добавок з метою покращання хлібопекарських властивостей борошна, інтенсифікації технологічного процесу, надання виробам оздоровчої та профілактичної дії» (Державний реєстраційний номер 0121u112866) (чинний до 01.2026 р.).

**Мета та завдання досліджень.** Метою роботи було дослідження доцільності використання пюре гарбуза з метою виробництва хлібобулочних виробів підвищеної харчової цінності та з хорошими органолептичними показниками, встановлення раціонального дозування цих видів сировини в рецептурі сухарів та впровадження їх виробництва в проєкті хлібозаводу в м. Умань Черкаської області.

Для досягнення мети сформульовано такі завдання:

- проаналізувати перспективні напрями виробництва сухарних виробів в Україні;
- дослідити показники впливу гарбуза на показники якості здобних виробів та сухарних плит;
- дослідити режими висушування сухарних скибочок, що містять гарбузове пюре;
- дослідити органолептичні показники сухарів з додаванням гарбузового пюре, з метою вибору оптимального дозування пюре;
- розрахувати поживну та енергетичну цінність здобних сухарів з гарбузовим пюре;
- розробити проєкти рецептур та технологічні інструкції на здобні сухарі з додаванням гарбузового пюре.

**Об'єкт дослідження** – технологія здобних сухарів.

**Предмет дослідження** – гарбузи столові, пюре гарбузове, сухарі здобні з додаванням гарбузового пюре.

**Методи дослідження.** Загальноприйняті методи для визначення фізико-хімічних показників сировини, напівфабрикатів хлібопекарського виробництва та сухарів.

**Наукова новизна одержаних результатів.** Вперше досліджено сухарі здобні з додаванням гарбузового пюре, встановлено оптимальні режими їх сушіння.

**Практичне значення одержаних результатів.** Результат дослідження – розроблення рецептур здобних сухарів на нові здобні сухарі з додаванням гарбузового пюре, а саме сухарі «Каротинські», які мають дуже виражені органолептичні показники, містять більшу кількість харчових волокон та каротиноїдів порівняно з традиційними здобними сухарями.

**Публікації.** За результатами досліджень опубліковано тези доповідей та статтю в журналі. Результати досліджень впроваджено в навчальний процес.

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

# 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ. ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОБНИЦТВА ЗДОБНИХ СУХАРІВ З ГАРБУЗОВИМ ПЮРЕ

## 1.1 Сучасний асортимент хлібобулочних виробів тривалого зберігання

Хлібопечення – найбільш розвинута галузь харчової промисловості України. Ця галузь займає одне з перших місць у виробничій діяльності споживчої кооперації нашої держави.

Хлібобулочні вироби з пониженою вологістю, які виробляє хлібопекарська промисловість займають важливе місце у харчуванні вітчизняного споживача, як продукт довготривалого зберігання з певними смаковими властивостями та високою енергетичною цінністю. До них відносяться бублики, баранки, сушки, хлібна соломка, хлібні палички, сухарні вироби та хлібні хрусти. [4]

Аналізуючи структуру частоти купівлі хлібобулочних виробів з пониженою вологістю можна зробити висновок, що 20% респондентів щоденно купують хлібобулочні вироби з пониженою вологістю, 50% респондентів купують 1 - 2 рази в тиждень, 20% 1 – 2 рази на місяць, і 10% респондентів купують рідше 1 разу на місяць. Ці дані свідчать про те, що асортимент налагоджений на високому рівні. Найбільшим попитом серед населення користується: сушка - 50%, хлібна соломка і сухарні вироби 20%, баранки 10%. Наявний асортимент, за даними анкетного опитування, практично задовольняє потреби споживачів.

Під час вибору хлібобулочних виробів з пониженою вологістю споживачі керуються такими показниками:

- якість (40%);
- ціна (10%);
- зовнішній вигляд (10%);
- споживна цінність (15%);
- органолептичні властивості (25%). [1]

У структурі виробництва хліба і борошняних виробів в Україні найбільша частка (до 70 %) припадає на хлібобулочні вироби нетривалого зберігання. Цей сегмент протягом кількох останніх років знижується. Щорічний спад виробництва хліба пшеничного і житньо-пшеничного у 2010-2014 роках становив у середньому 2,5 %. Натомість зросла частка сухарів та сухого печива. Певною мірою це зумовлено збільшенням експорту виробів сухарних та інших виробів тривалого зберігання великими компаніями. [2]

Тенденції засвідчують, що у 2020 році споживачі прагнули скоротити тривалість і частоту своїх поїздок, що вплинуло на розвиток ринку хліба і хлібобулочних виробів, які часто мають незначний термін зберігання. Тому на теперішній час продукти з більш тривалим терміном зберігання користуються більшою популярністю. Обсяги продажу хлібобулочних виробів тривалого терміну зберігання у 2020 році зросли на 36%. Ця

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

тенденція буде спостерігатися і в перспективі, оскільки споживачі в умовах пандемії будуть зацікавлені у запасі хлібобулочних виробів на випадок ускладнень з їх постачанням. [3]

## 1.2 Харчова цінність хлібобулочних виробів тривалого зберігання

Сухарні вироби (сухарі) – це вироби з черствого хліба або сухарних плит, виготовлені за відповідними рецептами і технологічними режимами. Сухарями вважають висушені скибки хліба, придатні для тривалого зберігання. Завдяки своїм смаковим і харчовим властивостям, сухарні вироби посідають особливе місце серед хліба та хлібобулочних виробів. Їх можна назвати «хлібними консервами», які зберігаються тривалий час і підлягають перевезенню на далекі відстані, що зумовлює поступове зростання попиту на ці вироби. Технологічні характеристики сухарних виробів дають змогу широко використовувати їх в армії, за тривалих польових робіт, рибалками, а також туристами під час багатоденних походів. Загальна потреба населення України в сухарних výroбах на 1 січня 2019 року оцінюється у 215 тис. т. [5]

З метою забезпечення населення сухарними виробами при деяких хлібопекарських підприємствах створені спеціалізовані цехи для виробництва цієї продукції. Крім того, актуальним нині є створення міні-підприємств для виробництва сухарів. Основною сировиною є борошно пшеничне та житнє, дріжджі пресовані, сіль і жири.

Корисність продуктів визначається, перш за все, їх здатністю задовольняти потреби людини в харчуванні. Вона залежить від хімічного складу і особливостей перетворень різних речовин цих продуктів в організмі людини і характеризується такими основними споживчими властивостями, як харчова, біологічна, енергетична і фізіологічна цінності. Споживчі переваги харчових продуктів в значній мірі залежать від властивостей і якості сировини, що переробляється. Якість борошна, хліба, макаронів залежить від властивостей і якості зерна пшениці; якість вершкового масла – від якості молока; якість ковбас – від якості використаного м'яса та іншої сировини і т.д. Істотно змінюють первинні властивості продукту і його якість процеси виробництва, технологія, умови і методи зберігання, транспортування, реалізації та ін. [6]

Вміст в сухарних výroбах харчових речовин (білків, вуглеводів, жирів, вітамінів і ін.) залежить від виду, сорту борошна і використовуваних добавок. Кількість вуглеводів в найбільш поширених сортах сухарних виробів становить 40,1-50,1% (80% припадає на крохмаль), білка – 4,7-8,3, жиру – 0,6-1,3, води – 47,5%. При внесенні в сухарні вироби різних збагачувачів (жиру, цукру, молока і ін.) вміст вищевказаних речовин збільшується в залежності від виду добавки. У výroбах з пшеничного борошна білків більше, ніж у výroбах з житнього борошна. На одну частину білків в сухарних výroбах припадає приблизно до восьми частин вуглеводів, що явно недостатньо з точки зору кількісного вмісту білкових

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

речовин. Найбільш раціональним співвідношенням білків, жирів і вуглеводів в їжі вважають 1:1:5.

За рахунок сухарних виробів організм людини на 50% задовольняє потребу у вітамінах групи В: тіаміні (В1), рибофлавіні (В2) і нікотиновій кислоті (РР). Наявність вітамінів в сухарних виробках обумовлено в основному сортом борошна. При помелі зерна в борошно втрачається до 65% вітамінів, і тим більше, чим вище сорт борошна. Сухарні вироби зі житнього борошна характеризується більш високим вмістом вітамінів. Сухарні вироби важливі і як джерело мінеральних речовин. У них міститься калій, фосфор, сірка, магній; дещо в менших кількостях – хлор, кальцій, натрій, кремній і в невеликих кількостях інші елементи. Хліб з нижчих сортів борошна містить більше мінеральних речовин. Біологічна цінність сухарних виробів характеризується амінокислотним складом, змістом зольних елементів, вітамінів і поліненасичених жирних кислот. Білки сухарних виробів є біологічно повноцінними. Однак за вмістом таких незамінних амінокислот, як лізин, метіонін і триптофан, білки даної товарної групи поступаються білкам молока, яєць, м'яса і риби. [29]

Засвоюваність сухарних виробів залежить від виду, сорту борошна і її якості. Сухарні вироби з пшеничного борошна засвоюється краще, ніж з житнього борошна того ж сорту. Засвоюваність білків, жирів і вуглеводів вище у виробках з вищих сортів борошна і відповідно для виробів з пшеничного борошна вищого гатунку становить 87,95 і 98%, а зі шпалерного борошна – 70,92 і 94%. Сухарні вироби з хорошою, рівномірною, тонкостінною пористістю, в яких всі речовини знаходяться в найбільш сприятливому для дії ферментів стані (білки денатуровані, крохмаль клейстеризован, цукру розчинені), легко просочується травними соками, добре перетравлюється і засвоюється. Енергетична цінність сухарних виробів визначається особливістю хімічного складу і залежить від виду, сорту борошна і рецептури. З підвищенням сорту борошна збільшується кількість енергії, що виділяється. Сорти сухарних виробів, де рецептурою передбачені добавки різних поживних речовин, характеризуються більш високою енергетичною цінністю. Сухарні вироби, як і хлібобулочні, мають високу калорійність (до 380 ккал / 100 г). Вироби з покращувачами відрізняються більш високими органолептичними показниками якості. [6]

### **1.3 Перспективи використання продуктів переробки рослинної сировини в технології хлібобулочних виробів тривалого зберігання**

З метою поліпшення харчування науковці створюють нові технології харчових продуктів та покращують нутрієнтний склад традиційних хлібобулочних виробів. Тому під час виробництва борошняних виробів вирішуються проблемні питання щодо підвищення їхньої харчової цінності; використання сировини, яка володіє широким спектром технологічних властивостей, що дозволять поліпшити органолептичні та структурно-

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

механічні характеристики готових виробів; інтенсифікації технологічного процесу; тривалого терміну зберігання. [30]

Хлібобулочні вироби входять до щоденного раціону харчування більшості населення світу. На сьогодні актуальним є виробництво хліба і хлібобулочних виробів тривалого зберігання з використанням сировини рослинного походження. Це дозволяє збагатити харчову цінність нових хлібобулочних виробів, поліпшити їх органолептичні та фізико-хімічні показники, збільшити терміни зберігання, розробити продукцію з поліпшеним хімічним складом і профілактичними властивостями.

Пріоритетним завданням хлібопекарського виробництва є формування хлібобулочних виробів, збагачених біологічно активними інгредієнтами. Науковий та практичний досвід свідчить про те, що для вирішення поставленої мети доцільним є включення до рецептур нетрадиційної сировини, яка є природним біокоректором з високим вмістом біологічно активних речовин.

Під нетрадиційною рослинною сировиною звичайно розуміють сировину, що не використовується в традиційних рецептурах і не призначена для цих цілей. Для борошняних виробів це зазвичай овочі, фрукти, плоди, ягоди і продукти їхньої переробки, а також відходи переробки зернових та інша рослинна сировина. [8]

#### **1.4 Доцільність використання продуктів переробки гарбузів в технології сухарних виробів**

Гарбуз та продукти його перероблення є перспективним компонентом для використання в технології хліба. Це один з тих видів рослинної сировини, що при достатньо великому вмісті пектинових речовин характеризується багатим вітамінним комплексом. Також в гарбузі містяться вітаміни групи В (В1, В2, В5, В6, РР), Е і С, які також справляють позитивну дію. Бета-каротину в гарбузі міститься в 5 разів більше, ніж у моркві. Бета-каротин зв'язує сполуки окисних реакцій і сприяє збереженню нуклеїнових кислот (ДНК) та біологічних мембран, підвищує опірність організму до респіраторних та інших інфекцій. Вітаміни групи В беруть участь у процесах розкладу харчових речовин та вивільнення з них енергії, у процесах синтезу амінокислот і обміні білків, жирів. Пектинові речовини, що виявлені в гарбузі у великій кількості, сприяють виведенню з організму токсичних речовин і холестерину. Вироби з гарбузового пюре містять в собі в 1,5 раза більше харчових волокон, в 1,6–2,3 раза калію, магнію, кальцію і в 1,2–1,6 рази каротиноїдів, більше вітамінів групи В та РР порівняно з хлібом, що не містить пюре.

В 100 грамах м'якоті гарбуза міститься до 25 % вуглеводів, до 2 % крохмалю, до 0,15 % жиру й до 0,95 % клітковини, яка відіграє важливу роль в процесі травлення. М'якоть гарбуза містить калій, магній, кальцій і залізо, у гарбузі міститься β-каротин. По масовій частці заліза (3 мкг) гарбуз є чемпіоном серед овочів. Багатий він і вітамінами:

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

аскорбіновою кислотою, ніотиною кислотою, вітамінами В1 і В2 та солями фосфорної кислоти. У гарбузі міститься рідкісний вітамін Т, який допомагає засвоєнню їжі і запобігає ожирінню.

Гарбуз додають до хлібобулочних виробів у свіжому вигляді (м'якоть, сік), відвареному або консервованому – у вигляді пасти. Також гарбуз переробляють на борошно, яке має довший термін зберігання. Гарбузові продукти використовуються через їх приємний смак, аромат і жовто-оранжевий колір, як доповнення до зернового борошна в хлібобулочних виробках, кондитерських виробках, таких як торти, печиво, кекси, бісквіти, для приготування супів, соусів, локшини швидкого приготування та спецій, а також як натуральний барвник у макаронних і борошняних сумішах. [31]

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

## 2. ОБ'ЄКТИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 2.1 Характеристика сировини

Під час проведення дослідження вивчали вплив різного дозування гарбузового пюре на якість здобних сухарів. Використання такої нетрадиційної сировини має забезпечити не лише збагачення хлібобулочних виробів харчовими волокнами, макро- та мікронутрієнтами, каротиноїдами, але й сприятиме покращанню органолептичних показників виробів, сприятиме розширенню асортименту виробів з оздоровчими властивостями.

Під час проведення досліджень використовували таку сировину:

- Борошно пшеничне вищого сорту ГСТУ 46.004-99;
- Гарбуз столовий свіжий ДСТУ 3190-95;
- Пюре гарбуза (виготовлено в лабораторних умовах із свіжих гарбузів);
- Маргарин (ДСТУ 4465:2005);
- Цукор білий кристалічний (4623:2023);
- Дріжджі пресовані хлібопекарські (ДСТУ 4812:2007 «Дріжджі хлібопекарські пресовані. Технічні умови»);
- Сіль кухонна харчова (ДСТУ 3583:2015);
- Вода питна – ДСанПіН 2.2.4-171-10 «Державні санітарні норми та правила «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною».

### 2.2 Методи досліджень

Експериментальну частину магістерської кваліфікаційної роботи було виконано в лабораторних умовах кафедри технології хлібопекарських і кондитерських виробів. Під час проведення досліджень визначали показники технологічного процесу та аналізували хліб та сухарні плити для сухарів (кислотність, масова частка вологи, пористість, питомий об'єм) та готові сухарі (за такими показниками: вологість, кислотність, намоцуваність).

Замішування тіста (безопарним способом) та випікання виробів проводили в лабораторних умовах. Готові вироби після охолодження аналізували за такими показниками: маса, формостійкість (співвідношення  $H/D$ ). Хліб та сухарні плити ділили на рівні шматки з товщиною 1 см та 1,5 см та висушували в секційній печі. Проводили органолептичний аналіз виготовлених виробів та оцінювали за 5-ти бальною шкалою. В дегустації виробів та виставлення балів за показники брали участь здобувачі вищої освіти та викладачі.

Масову частку вологи сухарів визначали в лабораторії стандартним методом, висушуючи наважки у сушильній шафі СЕШ-1 протягом 45 хв при температурі 130 °С .

Кислотність тіста та готових виробів визначали за стандартними методиками методом титрування.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Намочуваність сухарів визначали занурюючи зразки у склянку з водою температурою  $18 \pm 3$  °C на 4 хвилини.

Проводили органолептичний аналіз виготовлених виробів та оцінювали за 5-ти бальною шкалою

Визначення фізико – хімічних показників якості готових виробів проводили після охолодження.

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

### 3. РЕЗУЛЬТАТ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 3.1 Дослідження впливу гарбузового пюре показники якості сухарних плит для здобних сухарів

Здобні сухарі виготовляють за різними рецептурами, в деяких з них може міститися яблучне пюре, родзинки. В більшості випадків сухарі виробляють без додавання будь-якої додаткової сировини, що на нашу думку є значним упущенням. Збагачення хлібопекарських виробів рослинною сировиною є актуальною темою, було прийнято рішення про дослідження використання в технології здобних сухарів з пюре гарбуза, що дасть можливість розширити асортимент виробів з підвищеною харчовою цінністю.

За проведеними попередньо дослідженнями було встановлено, що найкращим для одержання пюре в умовах хлібопекарського виробництва був гарбуз сорту «Баттернат». Гарбузи цього сорту вирощують як органічні так і конвенційні.

Характеристики досліджуваного сорту гарбуза наведено в таблиці 3.1.1 та на рис. 3.1.1.

Таблиця 3.1.1. Характеристика гарбуза сорту «Баттернат» та пюре з нього.

Показник	Характеристика
Забарвлення шкірки	Виражений жовто-помаранчевий
Забарвлення м'якоті	Виражений помаранчевий
Аромат м'якоті	Гарбузовий, виражений аромат сирого гарбуза, приємний
Смакові характеристики м'якоті	Досить солодкий
Очищення шкірки	Очищення відбувалось легко
Співвідношення маси м'якоті: (шкірка+насіння), %	75,7
Зарвлення підготовленого пюре	Виражене, помаранчеве
Аромат пюре	Аромат пюре, без овочового запаху сирого гарбуза
Смак пюре	Приємний, солокий
Консистенція	Однорідна, без волокнистих включень



Рис 3.1.1. – Гарбуз сорту «Баттернат» та пюре з його м'якоті, приготоване в лабораторних умовах.

Проводили пробні лабораторні випікання з додаванням гарбузового пюре у кількості 10, 20 та 50% до маси борошна. Дозування пюре обрали опираючись на деякі попередні дослідження та рецептури здобних сухарів.

Тісто готували безопарним способом, замішували в двошвидкісній тістомісильній машині 12 хв, випікали формовий хліб та заготовки для сухарів при температурі пекарної камери 210 °С (без парозволоження) 23 хвилини. Перед випіканням поверхню виробів змащували яйцем. Використовували пюре з термообробленої м'якоті гарбуза сорту «Баттернат» (приготовленої в лабораторних умовах). Результати досліджень наведено на рис. 3.1.2 та в табл. 3.1.2.

Таблиця 3.1.2. – Показники технологічного процесу та якості виробів з гарбузовим пюре.

Показники	Контроль	З додаванням гарбузового пюре, % до маси борошна		
		10	20	50
<b>Тісто</b>				
Тривалість бродіння, хв.		90		
Тривалість вистоювання, хв	42	40	39	38
Вологість тіста, %	37,5	37,8	37,8	37,7
Кислотність тіста, град				
- початкова	2,0	2,3	2,9	3,3
- кінцева	2,8	3,7	4,5	5,2
<b>Сухарні плити</b>				
Пористість, %	76	78	77	75
H/D подового виробу	0,58	0,56	0,55	0,53
Стан поверхні і забарвлення	Гладка, рівна, без підривів та тріщин, світло коричнева	Гладка, рівна, без підривів та тріщин, світло-коричнева	Гладка, рівна, без підривів та тріщин, світло-коричнева	Гладка, рівна, без підривів та тріщин, світло коричнева з жовтим відтінком. На поверхні помітні маленькі шматочки волокон м'якоті гарбуза
Колір м'якушки	Кремовий	Світло-жовтий	Жовтий	Насичений жовтий, з помаранчевим відтінком
Структура пористості	Середня, нерівномірна, рівномірна, тонкостінна	Дрібна, рівномірна, тонкостінна	Дрібна, рівномірна, тонкостінна	Дрібна, рівномірна, тонкостінна
Смак і аромат	Характерний здобному виробу	Ледь відчувається смак та аромат гарбуза	Відчувається смак та аромат гарбуза	Надто виражений гарбузовий запах, овочевий присмак



1

2

3

4



1

2

3

4



Рис. 3.1.2. Формовий хліб та сухарні плити з додаванням гарбузового пюре: 1- контроль (без гарбузового пюре), 2 - з 10 % гарбузового пюре, 3 - з 20 % гарбузового пюре, 4 - з 50 % гарбузового пюре

Пюре гарбуза спричиняє незначну інтенсифікацію процесів бродіння, внаслідок чого на 2-4 хв. знижується тривалість вистоювання тістових заготовок. Про інтенсифікацію процесів бродіння також свідчить підвищення кислотності тіста.

Додавання гарбузового пюре сприятливо впливає на органолептичні показники якості сухарних плит, смак та запах стає приємним з відчутним ароматом гарбуза, надає м'якушці виробу жовтого забарвлення, яке буде краще сприйматися споживачами. Проте, у разі додавання 50 % пюре спостерігається надто виражений, на нашу думку, смак та аромат гарбуза. Крім того, за такого дозування погіршується розпушеність м'якушки, знижується показник пористості, знижується об'єм виробів. За невеликих дозувань пюре позитивно впливає на показник якості виробів, а при збільшенні дозування спричиняє погіршенню органолептичних показників.

### 3.2 Дослідження якості здобних сухарів з додаванням гарбузового пюре

Випечені сухарні плити та формовий хліб витримували в умовах лабораторії з метою видалення частини вологи із заготовок та ущільнення м'якушки внаслідок процесів черствіння, що відбуваються в м'якушці під час зберігання. Завдяки такому технологічному заходу заготовки легше нарізати на скибочки, зменшується кількість крихти.

Початкові дослідження проводили із формовим хлібом. Товщина нарізаних скибочок становила 1 см. Зі скибочок також нарізали частину, щоб отримати заготовки «стовпчики» шириною 1,5 см. Висушували в секційній подовій печі за температури 160 °С протягом 10 хв. Досліджували якість сухарів з додаванням гарбузового пюре, а саме дослідили вологість, кислотність, намоочуваність та органолептичні показники. Дослідження проводили зі скибочками, нарізаними з формового хліба. Результати досліджень наведені на рис. 3.2.1



Рис. 3.2.1 Сухарі з додаванням гарбузового пюре: а) нарізані скибочки, б) сухарі 1-контроль (без гарбузового пюре), 2 - з 10 % гарбузового пюре, 3 - з 20 % гарбузового пюре, 4 - з 50 % гарбузового пюре

Формовий хліб має трішки опуклу поверхню, тому висота нарізаних скибочок з нього трішки відрізняється. Додавання гарбузового пюре до рецептури здобного хліба спричиняє незначне зменшення об'єму виробів, внаслідок чого висота скибочок різних зразків також відрізняється, проте незначно. (табл. 3.2.1)

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

Таблиця 3.2.1 – Результати досліджень якості здобних сухарів з формових виробів.

Показники	Контроль	З додаванням гарбузового пюре, % до маси борошна		
		10	20	50
Нарізані заготовки для сухарів				
Висота скибочки середня, см	9	7,7	7,5	7,5
Висота стовпчика середня, см	8,7	7,9	7,6	7,5
Сухарі				
Масова частка вологи, %	3,8	3,7	3,75	3,8
Кислотність, град	3,7	4,2	5,0	5,8
Усихання під час сушіння скибочок, %	28,1	28,4	28,4	28,7
Форма	Форма скибочки формового хліба/ Форма паралелепіпеда			
Стан та колір верхньої скоринки скибочки	Глянцева, коричнева	Глянцева, насиченого коричневого кольору		
Колір висушеної м'якушки	Кремовий	Світло-жовтий	Жовтий, по краям сухаря більш виражений з світло-коричневим відтінком	Виражений помаранчево-жовтий, по краям сухаря більш виражений з коричневим відтінком
Смак	Солодкуватий, притаманний здобним сухарям	Солодкуватий, притаманний даному виду сухарів, з легким присмаком гарбуза	Солодкуватий, притаманний даному виду сухарів, з вираженим присмаком гарбуза	Солодкуватий, притаманний даному виду сухарів, з надто вираженим овочевим присмаком гарбуза
Запах	Притаманний здобним сухарям	Притаманний даному виду сухарів, відчувається слабкий запах гарбуза	Притаманний даному виду сухарів, з вираженим запахом гарбуза	Притаманний даному виду сухарів, відчувається різкий запах гарбуза
Намочуваність, хв	2	2	2	3

Намочуваність визначали занурюючи частину сухаря у склянку з водою. Отримані результати показали, що різне дозування пюре гарбуза трішки вплинуло на намочуваність сухарів з 50 % гарбузового, що може бути зумовлене ущільненням м'якушки.

Зі збільшенням дозування гарбузового пюре у тісто спостерігаємо збільшення кислотності, що пов'язано з наявністю кислот в гарбузовому пюре та з інтенсифікацією

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

процесів бродіння, через наявні в гарбузовому пюре цукри, що також впливає на кислотність сухарів. Вологість досліджуваних сухарів була в межах норми.

Визначали відсоток усихання виробів під час сушіння. Встановили, що найбільший відсоток усихання був у виробках з додаванням 50 % гарбузового пюре, що може бути обумовлено здатністю пектинових речовин гарбуза утримувати вологу під час охолодження здобних виробів з додаванням гарбузового пюре.

Оцінюючи органолептичні показники сухарів слід звернути увагу на появу темного краю у виробів з додаванням 50% гарбузового пюре, що може бути обумовлене високим вмістом моноцукрів у виробках з додаванням гарбузового пюре, які більш інтенсивно вступають в реакцію меланоїдиноутворення під час сушіння.

Було проведено дегустаційне оцінювання зразків сухарів.

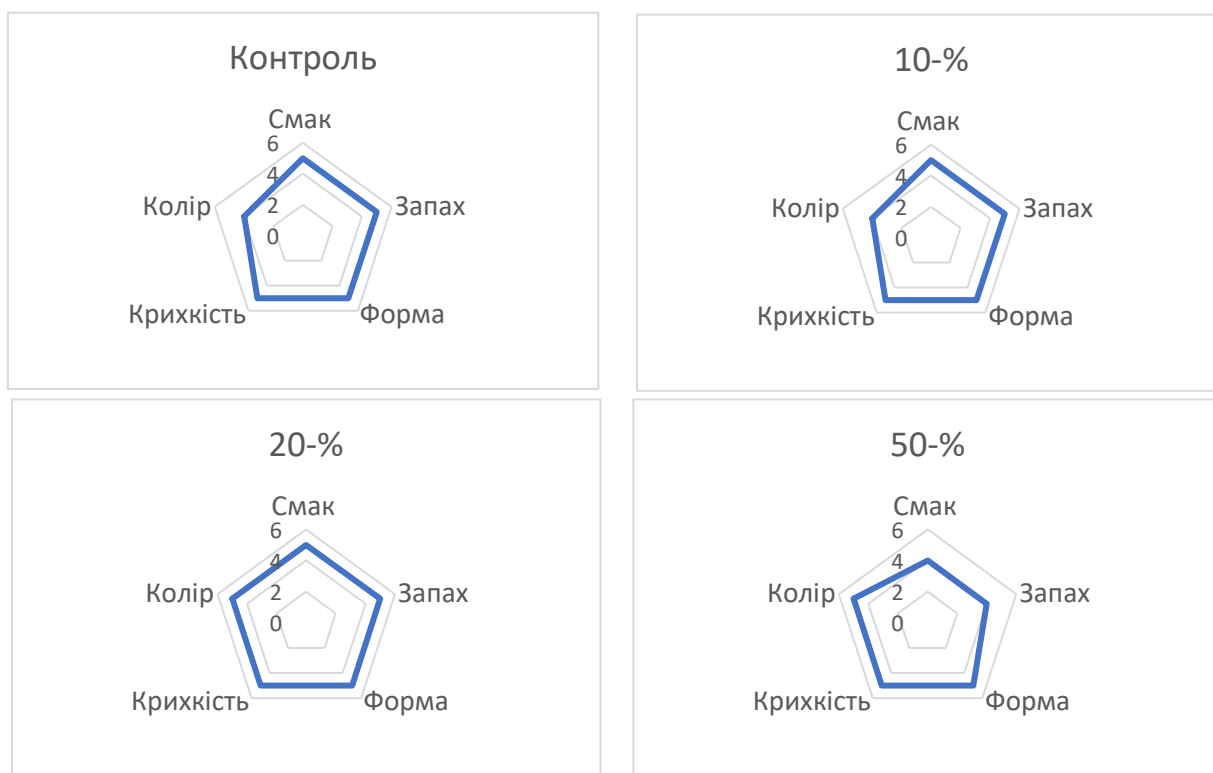


Рис. 3.2.2 Профілограми органолептичних показників якості сухарів з формових виробів з різним дозуванням гарбузового пюре.

Зразок, що містив 10 % гарбузового пюре мав менш виражене забарвлення, ніж зразок з 20 % пюре. Тому дегустатори надали перевагу саме зразку з 20 % пюре, тому що вони були більш привабливі за зовнішнім виглядом. Недоліком зразків з додаванням 50% пюре було надто інтенсивне забарвлення по краях скибочок, яке навіть було з світло-коричневим відтінком внаслідок інтенсивного протікання реакції меланоїдиноутворення. Структура пористості в зразках з 50 % пюре була дещо ущільнена. Під час висушування в сухарях з 50 % пюре з'явився надто виражений овочево-гарбузовий присмак та овочевий запах, що відзначили учасники дегустаційної оцінки. Ґрунтуючись на результатах дегустаційної

оцінки рекомендуємо у виробництво впроваджувати здобні сухарі з додаванням 20 % гарбузового пюре до маси борошна.

### 3.3 Дослідження залежності якості сухарів від товщини скибочок та температури сушіння

Сушіння сухарів досить енергоємний процес, що потребує також затрат виробничих площ та розміщення обладнання. Режими сушіння залежать від властивостей нарізаних скибочок (рецептури сухарних плит, розмірів скибочок, їх товщини) та від технічних характеристик обладнання для сушіння. Зазвичай на промислових підприємствах сушіння сухарів проводять в тунельних печах.

Досліджень щодо сушіння сухарів з додаванням гарбузового пюре немає, тому було прийнято рішення про визначення якості сухарів залежно від товщини скибочки та режимів сушіння.

З цією метою встановлення оптимальних режимів сухарні плити нарізали на скибочки товщиною 1 та 1,5 см.

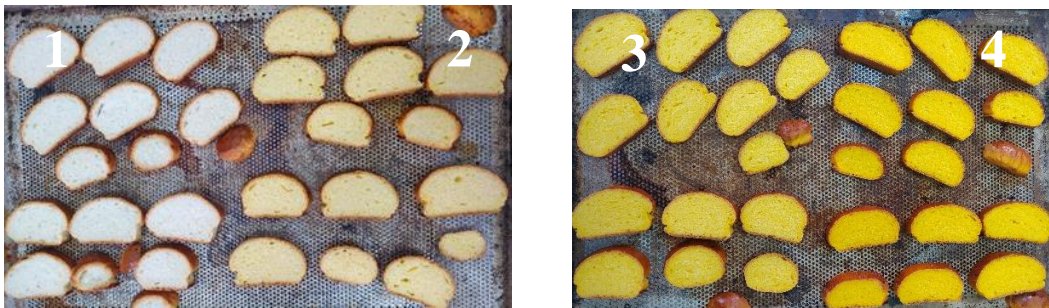


Рис. 3.3.1 Нарізані скибочки для сухарів товщиною 1 см. 1-контроль, 2- з додаванням 10 % пюре, 3 - з додаванням 20 % пюре, 4 - з додаванням 50 % пюре.

Висушування проводили за температури 160 та 180 °С. Під час сушіння періодично перевіряли скибочки на зламі та оцінювали ступінь їх просушеності. За такою методикою встановили, що за температури 160 °С зразки товщиною 1 см варто висушувати впродовж 13 хв, а товщиною 1,5 см – 22 хв. За температури 180 °С зразки товщиною 1 см варто висушувати впродовж 9 хв, а товщиною 1,5 см – 12 хв. Недоліком сухарів, висушених за температури 180 °С був надто затемнений край, що мав коричневе забарвлення. Тому рекомендуємо проводити сушіння таких сухарів за нижчої температури, а саме 160 °С.

Таблиця 3.3.1 – Показники якості сухарів з гарбузовим пюре різної товщини висушених за температури 160 °С.

	Контроль		З додаванням 10 % гарбузового пюре		З додаванням 20 % гарбузового пюре		З додаванням 50 % гарбузового пюре	
	1	1,5	1	1,5	1	1,5	1	1,5
Товщина скибочки, см	1	1,5	1	1,5	1	1,5	1	1,5
Усихання під час сушіння, %	27,3	27,6	25,9	27,3	26,3	28,5	28,5	29,5
Вологість виробу, %	5,2	5,4	5,2	5,3	5,4	5,4	5,6	5,5
Намочуваність виробу, хв	2	2	2	2	2	2,5	3	3,5
Забарвлення сухарів	Від світло-коричневого до коричневого	Світло-коричневе, забарвлення більш рівномірне	Світло-коричневе з жовтим відтінком, рівномірне	Світло-коричневе з жовтим відтінком, рівномірне	Світло-помаранчеве, рівномірне	Світло-помаранчеве, рівномірне	Яскраво-помаранчеве, рівномірне, краї темні	Яскраво-помаранчеве, рівномірне, краї темні
Смак та аромат	Солодкуватий, притаманний здобникам сухарям, без сторонніх присмаків	Солодкуватий, притаманний здобникам сухарям, без сторонніх присмаків	Солодкуватий, притаманний здобникам сухарям, слабо відчувається смак та аромат гарбуза	Солодкуватий, притаманний здобникам сухарям, слабо відчувається смак та аромат гарбуза	Солодкуватий, добре відчувається смак та аромат гарбуза	Солодкуватий, добре відчувається смак та аромат гарбуза	Солодкуватий, яскраво виражений смак гарбуза, аромат різкий овочевий	Солодкуватий, яскраво виражений смак гарбуза, аромат різкий овочевий

Після проведення досліджень органолептичних та фізико-хімічних показників, з'ясували, що товщина скибочок та різні температури сушіння не вплинули на кінцевий результат.



Рис. 3.3.2 Сухарі здобні товщиною 1 см. 1-контроль, 2- з додаванням 10 % пюре, 3 - з додаванням 20 % пюре, 4 – з додаванням 50 % пюре.

### 3.4. Розрахунок харчової та енергетичної цінності сухарів «Каротинські»

Розрахунок харчової цінності виробів проводили за Інструкцією «Розрахунок поживної та енергетичної цінності хлібобулочних виробів» (І-158.00389676.012:2009 чинна від 10.01.2009). Хімічний склад сировини - довідникові дані.

Таблиця 3.4.1 – Розрахунок хімічного складу і енергетичної цінності контрольного зразка

Сировина	Вміст сировини в 100 г продукту	Білки		Жири		Вуглеводи		β-каротин		Клітковина	
		В100г сировини	В100г гот.прод.	В100г	В100г гот.прод.	В100г сировини	В100г гот.прод.	В100г сировини	В100г гот.прод.	В100г сировини	В100г гот.прод.
Борошно пшеничне в/с	64,92	10	6,49	1	0,65	69	44,79	0	0	3,5	2,27
Маргарин	11,92	0	0	32	3,81	0	0	0	0	0	0
Дріжджі пресовані	1,99	25,2	0,5	0,4	0,008	8,1	0,16	0	0	0	0
Цукор білий кристалічний	16,56	0	0	0	0	100	16,56	0	0	0	0
Сіль	0,79	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Всього	96,18	-	6,99	-	4,47	-	61,51	-	-	-	2,27

$$EЦ = 6,69*4+4,47*9+61,51*3,75 = 297,65 \text{ ккал}$$

Таблиця 3.4.2 – Розрахунок хімічного складу і енергетичної цінності сухарів «Каротинських»

Сировина	Вміст сировини в 100 г продукту	Білки		Жири		Вуглеводи		β-каротин		Клітковина	
		г сировини В100	г гот.прод. В10	г гот.прод. В100	г гот.прод. В10	г сировини В100	г гот.прод. В10	г сировини В100	г гот.прод. В10	г сировини В100	г гот.прод. В10
Борошно пшеничне в/с	62,30	10	6,23	1	0,62	69	42,99	0	0	3,5	2,18
Маргарин	9,62	0	0	32	3,07	0	0	0	0	0	0
Дріжджі пресовані	1,60	25,2	0,4	0,4	0,006	8,1	0,13	0	0	0	0
Цукор білий кристалічний	13,35	0	0	0	0	100	13,35	0	0	0	0
Сіль	0,64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Гарбузове пюре	5,15	0,8	0,04	0,3	0,015	4,3	0,22	1,5	0,07	1,4	0,07
Всього	96,28	-	6,67	-	3,71	-	56,69	-	0,07	-	2,25

$$EЦ = 6,67 \cdot 4 + 3,71 \cdot 9 + 56,69 \cdot 3,75 = 272,65 \text{ ккал}$$

Як показали результати розрахунків, у виробі з гарбузовим пюре значно підвищується вміст β-каротину, в 100 г продукту – 0,07 мг, також харчова цінність стала більш збалансованою за рахунок зменшення в 100 г продукту жирів та вуглеводів. Вживання таких виробів сприятиме покращенню діяльності шлунково-кишкового тракту, значно підвищить захисні властивості організму та сприятиме покращанню зору. Наявність жиру в рецептурі виробів сприятиме покращанню засвоюваності β-каротину.

**3.5. ПРОЕКТ РЕЦЕПТУРИ ТА ТЕХНОЛОГІЧНИХ ІНСТРУКЦІЙ НА СУХАРІ  
«КАРОТИНСЬКІ»  
ОБ'ЄДНАННЯ ПІДПРИЄМСТВ ХЛІБОПЕКАРСЬКОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ  
«УКРХЛІБПРОМ»**

**УЗГОДЖЕНО:**

Центральна виробничо-технологічна лабораторія  
Укрхлібпрому-базова організація зі стандартизації  
Директор ЦВТЛ

\_\_\_\_\_ Л.А. Гуленко  
“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2024 р.

**ЗАТВЕРДЖЕНО:**

Голова Ради-генеральний директор  
об'єднання підприємств  
хлібопекарської промисловості  
“Укрхлібпром”

\_\_\_\_\_ О.М. Васильченко  
“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2024 р.

**РОЗРОБЛЕНО:**

Доцент кафедри технології  
хлібопекарських і кондитерських  
виробів

\_\_\_\_\_ А.М. Грищенко  
“01” листопада 2024 р.  
Магістрант

\_\_\_\_\_ А. Р. Космик  
“01” листопада 2024 р.

**РЕЦЕПТУРА**

Вироби хлібобулочні

**Сухарі здобні «Каротинські» РЦУ \_\_\_\_\_ : 2024**

ДСТУ 7709:2015 Сухарі здобні пшеничні

Чинна з “ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2024 р.

Виробляється за технологічною інструкцією ТІУ \_\_\_\_\_ : 2024

Розроблена Національним університетом харчових технологій  
Рекомендована до затвердження Центральною галузевою дегустаційною  
комісією хлібопекарської промисловості України - Укрхлібпрому

Акт № \_\_\_\_\_

від “ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2024р.

									Арк.
									27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Нижче наведена технологічна інструкція.

Здобні сухарі з додаванням гарбузового пюре «Каротинські» за ДСТУ 7709:2015

Сухарі здобні пшеничні

### 1. ВСТУПНА ЧАСТИНА

Дана інструкція поширюється на здобні сухарі, які виробляють із борошна вищого сорту та іншої сировини.

Форма – округла, овальна чи довгасто-овальна.

### 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

Якість сухарів «Каротинських» повинна відповідати вимогам РЦУ (проект) 2024.

### 3. ОПИС ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ

3.1 Підготовка сировини до виробництва сухарів «Каротинських» повинна проводитись згідно з відповідним розділом «Збірника технологічних інструкцій для виробництва хліба і хлібобулочних виробів».

3.2 Тісто для сухарів «Каротинських» готується безопарним способом.

3.3 Рецептуру тіста наведено в таблиці 3.5.1.

Таблиця 3.5.1

Найменування сировини, напівфабрикатів і показників технологічного процесу	Витрати сировини на 100 кг борошна та параметри технологічного процесу
Борошно пшеничне вищого сорту, кг	100
Маргарин, кг	18
Дріжджі пресовані, кг	3
Цукор білий кристалічний, кг	25
Сіль, кг	1,2
Вода	За розрахунком
Пюре гарбуза	20
Вологість, %, не більше	13
Кінцева кислотність, град	6
Масова частка цукру в перерахунку на суху речовину, %	Згідно з розрахунковим вмістом за рецептурою з граничним відхилом у бік зменшення не більш ніж 1,0 %
Масова частка жиру в перерахунку на суху речовину, %	Згідно з розрахунковим вмістом за рецептурою з граничним відхилом у бік зменшення не більш ніж 0,5 %

Технологічні параметри можуть змінюватись в залежності від якості борошна і умов виробництва.

#### 3.4 Обробка, вистоювання та випікання.

Тісто для сухарів «Каротинських» готують безопарним прискореним способом.

Виброджене тісто направляється у воронку машини для формування сухарних плит МСП-2Р. Сформовані тістові заготовки вкладаються у люльки вистійної шафи РШВ. Тривалість вистоювання  $50 \pm 10$  хвилин при температурі  $35 \pm 5$  °С та відносній вологості  $75 \pm 10\%$ .

Після вистоювання сухарні плити випікаються впродовж 15 хв., при температурі 240-250 °С.

Витримування сухарних плит відбувається впродовж 12 год., при температурі 15-20 °С.

Після витримування сухарні плити подаються в пристрій для нарізання сухарних плит, який нарізає сухарні плити на скибки необхідної товщини. Потім скибки потрапляють на под печі А2-ХПК-25, де вони висушуються впродовж 15 хв., при температурі 160-180 °С.

Температурний режим тривалість вистоювання та випікання можуть змінюватись залежно від типу і конструктивних особливостей обладнання, а також умов його експлуатації та якості сировини.

#### 4. ПРИЙМАЛЬНИЙ КОНТРОЛЬ ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ ЗГІДНО З ДСТУ 7044, 7045

##### Характеристика готової продукції

Органолептичні показники якості наведені в таблиці 3.5.2.

Таблиця 3.5.2- Органолептичні показники якості здобних сухарів

Показники	Характеристика
Форма	Напівовальна, що відповідає вигляду сухарів
Стан поверхні	Рівна чи з рельєфами, допускаються наколи. Скоринка глянцева. У сухарів з маком – із включенням маку. Без протяжних щілин і пустот, з достатньо розвиненою пористістю, без слідів непромісу
Колір	Від світло-коричневого до коричневого. Не допускається підгорілість та блідість
Смак	Солодкуватий, притаманний даному виду сухарів, з присмаком ароматичних та смакових добавок, без гіркого чи інших присмаків
Запах	Притаманний даному виду сухарів
Крихкість	Сухарі повинні бути крихкими
Кількість сухарів	Сухарів зменшеного розміру (що знаходяться біля крайця) може бути не більш як 8 %. Лому у вагових сухарях допускається не більш як 5 %,

зменшеного розміру та лому	для сухарів з борошна вищого сорту – не більш як 7 % від загальної маси сухарів. У фасованих сухарях масою 0,1 кг – не більше одного сухаря в одиниці упаковки, в інших – 1-2 сухарі. За механізованого пакування допускається у вагових сухарях лому не більш як 7 %, окрайців – не більш як 2 %; у розфасованих – не більше одного окрайця в одиниці упаковки
Намочуваність	Сухарі з борошна вищого сорту повинні повністю намочуватися у воді температурою 60 °С впродовж 1 хв.

Фізико-хімічні показники якості наведено в таблиці 3.5.3.

Таблиця 3.5.3 – Фізико-хімічні показники якості здобних сухарів

Назва показника	Норма
Кількість в 1 кг., шт.	50-60
Масова частка вологи, %, не більш як	10,0
Кислотність, град., не більш як	5
Масова частка цукру в перерахунку на суху речовину, %	17,0±1,0
Масова частка жиру в перерахунку на суху речовину, %	7,0±1,0

1. Термін максимальної витримки на підприємстві упакованих виробів після виймання з печі – не більше 15 діб.

Термін реалізації упакованих виробів в торговельній мережі – не більше 6 місяців.

4. Інформаційні відомості про поживну цінність та калорійність в 100 г виробів наведено в таблиці 7.

Інформацію про поживну цінність та калорійність хліба столичного наведено в таблиці 3.5.4.

Таблиця 3.5.4

Назва складових речовин	Вміст складових речовин у 100 г продукту
Білки, г	6,67
Вуглеводи, г	56,69
З них цукри, г	13,35
Жири, г	3,71
Клітковина, г	2,25
β-каротин, мг	0,07

Сіль, г	0,64
Енергетична цінність, ккал	272,65

### 3.6. Проект етикетки для сухарів «Каротинські»

Для пакування сухарів «Каротинських» плануємо використовувати пакети з полімерних матеріалів та картонні коробки. Для транспортування використовувати багаторазову тару, яка виробляється із пластику, що при закінченні терміну експлуатації потребує утилізації.

Згідно з чинним законодавством України, етикетування харчових продуктів регулюється Законом України "Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів", який був оновлений згідно з вимогами європейського законодавства. Основні вимоги до етикетування включають наступну інформацію:

1. Назва продукту – точна назва харчового продукту.
2. Перелік інгредієнтів – усі складники, що входять до складу продукту, зазначені в порядку зменшення їх маси на момент виробництва.
3. Алергени – окремо виділені алергени, які можуть бути в продукті (глутен, молочні продукти, горіхи тощо).
4. Кількість нетто продукту – маса або об'єм продукту.
5. Термін придатності – дата, до якої продукт придатний для споживання, або дата виробництва та період зберігання.
6. Умови зберігання – якщо це важливо для збереження якості продукту.
7. Виробник або постачальник – назва та адреса виробника або підприємства, відповідального за розміщення продукту на ринку.
8. Інструкції з використання – у випадку, якщо продукт потребує спеціальної підготовки або способу споживання.
9. Місце походження – для деяких продуктів необхідно зазначити країну або регіон походження.
10. Харчова та енергетична цінність – інформація про вміст калорій, білків, жирів, вуглеводів тощо.
11. Алкогольний вміст – для алкогольних напоїв зазначається відсоток об'ємної частки спирту.
12. Штрих-код – використовується для ідентифікації продукту в торгових мережах.

Для використання на підприємстві етикетка повинна відповідати сертифікату якості, який містить інформацію:

- Найменування продукції, тираж;
- Замовник;

						Арк.
						31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Партію;
- Дату виготовлення;
- Гарантійний термін зберігання;
- Умови зберігання;
- Дату поставки;
- Накладну.

Також етикетка повинна відповідати технологічним вимогам, які наведені в таблиці

### 3.6.1

Таблиця 3.6.1 – Вимоги до матеріалу етикетки

№ п/п	Найменування показника	Технологічні вимоги
1	Зовнішній вигляд	Зовнішній вигляд має відповідати зразку-еталону, затвердженому у відповідному порядку
2	Форма та розмір	Відповідність зразку-еталону та вимогам креслення
3	Забарвлення	Відповідає зразку еталону
4	Щільність (г/кв.м)	70-80
5	Поліграфічне виконання	ТУ У 17.1-37415271-001:2015
6	Тип матеріалу	Папір
7	Кількість фарб	5

Для сухарів «Каротинських» розробили етикетку, яка наведена на рис. 3.6.1



Рис. 3.6.1 – Етикетка для сухарів «Каротинських»

З метою привертання уваги споживачів обрали яскраві помаранчеві кольори для оформлення етикетки. Завдяки наявності ображення гарбузів споживач розумітиме, який з компонентів міститься в рецептурі сухарів. Зображення хатинки в центральній частині етикетки сприятиме виникненню уявлення про натуральність сухарів, про домашній затишок, традиції тощо, що також сприятиме залученню більшої кількості споживачів.

						Арк.
						33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## ВИСНОВКИ

1. У зв'язку з останніми світовими подіями та аналізом попиту ринку харчових продуктів виробництво сухарних виробів є перспективним напрямком розвитку галузі.

2. Встановлено, що гарбузове пюре є доцільною добавкою з точки зору поліпшення якості продукції, так і підвищення її харчової цінності. Додавання пюре сприяє поліпшенню органолептичних властивостей готових сухарів, а саме вироби мають більш привабливий зовнішній вигляд, приємний гарбузовий аромат та смак.

3. Різне дозування гарбузового пюре в тісто здобних сухарів мало суттєвий вплив на готові вироби. Пюре гарбуза значною мірою впливало як на органолептичні показники та і на фізико-хімічні показники. Оптимальним варіантом стали сухарі з додаванням 20 % гарбузового пюре в тісто, цей зразок отримав максимальні оцінки від членів дегустаційної комісії. Сухарі мали збалансований овочевий смак, приємний аромат та апетитне забарвлення.

4. Дослідили зв'язок тривалості висушування сухарів здобних з гарбузовим пюре (20% до маси борошна) від товщини скибочок та температури. Зразки, які висушувались за більш високої температури мали більш темний колір країв, на інші органолептичні показники температури та тривалості висушування сухарів з товщиною 1 та 1,5 см не мали суттєвого значення для готових виробів.

5. Розраховано поживну та енергетичну цінність контрольного зразка та сухарів з додаванням різної кількості пюре гарбуза. Встановлено, що зі збільшенням кількості пюре в тісті збільшується кількість  $\beta$ -каротину, а також зменшується масова частка жиру та цукру.

6. Розроблено проект рецептури та технологічну інструкцію на здобні сухарі з гарбузовим пюре «Каротинські».

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

## СПИСОК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ

1. Актуальні проблеми товарознавства, торгівлі, експертизи та маркетингу: зб. наук. ст. магістрів товарознавчо-комерційного факультету ПУЕТ за результатами наукових досліджень 2012-2013 навчального року. - Полтава : ПУЕТ, 2013. - 155 с.
2. Шеремет, О. О. Сучасні світові тренди на ринку хлібобулочних та кондитерських виробів /О. О. Шеремет, Л. В. Страшинська // Наукові проблеми харчових технологій та промислової біотехнології в контексті Євроінтеграції : матеріали X Міжнародної науково-технічної конференції, 9-10 листопада 2021 р., м. Київ. – Київ : НУХТ, 2021. – С. 96–97
3. Бакус, О. О. Стан та перспективи розвитку вітчизняного ринку продукції хлібопекарської та макаронної галузей України / О. О. Бакус // Підвищення ефективності діяльності підприємств харчової та переробної галузей АПК : матеріали III Всеукраїнської науково-практичної конф., 19-20 листопада 2014 р. : тези доп. - К.: НУХТ, 2015. – С. 13-15.
4. Завертаний Д.В. Сучасний стан та перспективи розвитку хлібопекарської галузі України. Ринкова економіка: сучасна теорія і практика управління. 2015. Т. 14. Вип. 2. С. 194-203.
5. Костецька Н.І. Ринок хліба і хлібобулочних виробів України: стан і перспективи розвитку. Галицький економічний вісник. 2015. Т. 48. № 1. С. 26-31.
6. Навольська Н.В. Дослідження ринку хліба і хлібобулочних виробів в Україні. Глобальні та національні проблеми економіки. 2016. Вип. 11. URL: <http://global-national.in.ua/archive/11-2016/93>.
7. Струнін В.В., Філоненко Т.М. Ефективна економіка. 2015. № 12. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=3661>.
8. Овсієнко С. (2024). Збагачення хлібобулочних виробів нетрадиційною сировиною. Науковий вісник ЛНУ ветеринарної медицини та біотехнологій. Серія: Харчові технології , 26 (101), 164-170. <https://doi.org/10.32718/nvlvet-f10124>
9. Дробот Віра Іванівна. Довідник з технології хлібопекарського виробництва [Текст] : навч. посіб. / В. І. Дробот. — 2-ге вид., перероб. і доп. — Київ : ПрофКнига, 2019. — 580 с. — рекомендовано кафедрою. — ISBN 978-617-7762-01-9.
10. Використання напівфабрикатів гарбуза для збагачення хліба пшеничного / Бараболя О.В., Калашник О.В, Мороз С.Є та ін. // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2018. – №4. – С. 76-80.
11. Бараболя О., Калашник О., Мороз С. 2. Використання напівфабрикатів гарбуза для збагачення хліба пшеничного. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2018. № 4. С. 76—80.
12. Гарник Т.П. Роль каротиноїдів у забезпеченні здоров'я органа зору. Огляд літератури/Т. П. Гарник, С. В. Анохіна // Фітотерапія. Часопис. - Київ, 2016, N N 2.-С.39-42.

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

13. Дробот В., Арсеньева Л., Доценко В. Лабораторний практикум з технології хлібопекарського та макаронного виробництв. Навчальний посібник. Київ: Центр навч. літ., 2006. 341 с.
14. Патент 124832 UA МПК А21D 13/06 (2017.01). Хліб з підвищеною засвоюваністю білка / Махинько В. М., Черниш Л. М., Бережна О. П. ; заявник Національний університет харчових технологій. – № u201710757 ; заявл. 06.11.2017 ; опубл. 25.04.2018 ; Бюл. №8 2018.
15. ДСТУ 3190-95. Гарбузи продовольчі свіжі. Технічні умови. – [Чинний 27.12.1995]. – К. : Держспоживстандарт України, 1995. – 31 с.
16. Берник І.М., Новгородська Н.В., Соломон А.М., Овсієнко С.М., Бондар М.М. (2022). Інноваційні технології харчових виробництв: монографія. Вінниця: Видавець ФОП Кушнір Ю. V. URL: <http://socrates.vsau.org/repository/getfile.php/32594.pdf>.
17. Останіна М. В. Кузнецова О. М. Роль дієтичних добавок для харчування людей та стан контролю їх безпеки та якості для споживачів на сучасному етапі. Гігієна населених місць. 2019. № 69. С.185-190.
18. Про захист прав споживачів : Закон України від 12.05.1991 № 1023-ХІІ // База даних «Законодавство України» /ВР України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1023-12>.
19. Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів : Закон України від 22.07.2014 р. № 1602-VІІ // База даних «Законодавство України» /ВР України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/771/97-%D0%B2%D1%80> .
20. Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів : Закон України від 06.12.2018 р. № 2639-VІІІ // База даних «Законодавство України» /ВР України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2639> .
21. Про затвердження Гігієнічних вимоги до дієтичних добавок : Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 19.12.2013 № 1114 // База даних «Законодавство України» /ВР України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z2231> .
22. Сухарі здобні пшеничні. Традиційний асортимент. Загальні вимоги. — Київ : ДП "УкрНДНЦ", 2016. — III, 13 с. — (Національний стандарт України).
23. Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів «Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у ХХІ столітті», 3-7 квітня 2023 р. – К.: НУХТ, 2023 р. – Ч.1. – 433 с.
24. Технологія та лабораторний практикум кондитерських виробів і харчових концентратів [Текст] : навч. посібник / за ред. А. М. Дорохович, В. М. Ковбаса. – Київ : Інкос, 2015. – 632 с.
25. Грищенко, А. Характеристика органічних столових гарбузів для використання в технології хлібобулочних виробів / А. Грищенко, Б. Ганзіна, А. Космик // Наукові та практичні аспекти виробництва органічних харчових продуктів : матеріали І Всеукраїнської

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

науково-практичної конференції, 17 квітня 2024 р., м. Київ. – Київ : НУХТ, 2024. – С. 26–27.

26. Ганзина, Б. Низькоетерифікований пектин в технології органічних борошняних виробів з овочевою начинкою / Б. Ганзина, А. Космик, А. Грищенко // Проблеми і практичні підходи виробництва та регулювання використання харчових добавок в країнах Європейського Союзу та в Україні : матеріали II-ї Міжнародної науково-практичної конференції, 25 жовтня 2023. – Київ : НУХТ, 2023. – С. 71–72.

27. Ганзина, Б. О. Перспективи використання продуктів переробки органічних овочів у начинках для булочних виробів / Б. О. Ганзина, А. Р. Космик, А. М. Грищенко // Інноваційні технології розвитку харчових виробництв та ресторанної індустрії: наукові пошуки молоді : тези доповідей Міжнародної науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти і молодих вчених 26 жовтня 2023р., Харків. – Харків : ДБТУ, 2023. – С. 78.

28. Грищенко, А. М. Дослідження впливу органічного гарбузового пюре на якість хлібобулочних виробів з вівсяним борошном / А. М. Грищенко, Б. О. Ганзина, А. Р. Космик // SWORD Journal. – 2024. – № 23, Ч. 1. – С. 104–110.

29. Шепелєв А.Ф. Товарознавство та експертиза продовольчих товарів. Ростов-на-Дону: «Фенікс», 2016р.

30. Кравченко М.Ф., Данилюк І.П., Романовська О.Л. Технологічні особливості борошняних композиційних сумішей. Innovative technologies and equipment: development prospects of the food and restaurant industries: Scientific monograph. Riga, Latvia: «Baltija Publishing», 2022. 384 p.

31. Іваніщева, О., Пахомська, О. Тенденції формування якості хлібобулочних виробів функціонального призначення. Молодий вчений, 2021 р., 159-163.

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

#### 4. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ БУДІВНИЦТВА ЗАВОДУ В МІСТІ УМАНЬ

Пропонується хлібозаводу для виробництва широкого асортименту хлібобулочних виробів. Планується розпланувати будівництво в місті Умань, яке є обласним центром та адміністративним осередком району. Станом на 1 грудня 2021 року населення району становить 82 154 особи.

Уманський район характеризується фермерським господарством, на його території розташовано 40 сільськогосподарських підприємств та 72 фермерських господарства. Лідером теплового виробництва в Україні є приватне орендне сільськогосподарське підприємство «Уманський тепличний комбінат», яке очолює заслужений працівник сільського господарства Микола Гордій. Промисловий район представлений чотирма секторами підприємств, які займаються видобутком та переробкою сірого граніту та виробництвом меблів.

На сьогодні в Умані найбільшим попитом користуються масові види хлібобулочних виробів. Проте варто зазначити, що в конкурентній боротьбі переможе компанія, яка може запропонувати товари за нижчими цінами, вищою якістю та з більшим асортиментом.

Тому пропонується випускати широкий асортимент хлібобулочних виробів, а саме: хліб «Чумацький» масою 0,9 кг; хліб «Особливий з кмином» 0,75 кг; Батон «Студентський» 0,3 кг і сухарі «Каротинські».

На насиченому ринку в умовах конкуренції потужність підприємства визначається на основі дослідження потреб ринку.

Визначення виробничої потужності запланованого заводу базується на аналізі чисельності населення міста Умань і прилеглих територій, а також середнього рівня споживання хлібобулочних виробів на одну особу. Крім того, враховуються прогнози демографічного зростання на найближчі 10 років. Розрахунок забезпечення закладення резерву виробничих потужностей для забезпечення стабільної роботи підприємства під час планової зупинки обладнання для капітального або профілактичного ремонту, а також для покриття тимчасового підвищення попиту на продукцію в пікові періоди.

Таблиця 4.1 – Чисельність споживачів

Категорії споживачів хліба	Чисельність, тис. чол.
Корінне населення міста	82,1
Населення пригорода, яке купуватиме хліб в м. Умань, (40%) від населення	32,8
Транзитне населення, (30%) від корінного населення	24,6

Пригородній приріст населення за 10 р. із розрахунку 2% в рік від чисельності корінного населення	17,8
Приріст населення за рахунок економічного та культурного розвитку міста за 10р.( із розрахунку 2 % в рік від чисельності корінного населення )	17,8
Загальна кількість споживачів хліба	175,0

Потреби населення визначаються множенням загальної кількості споживачів на середньодобову норму споживання хліба однією людиною. В Україні ця норма складає 0,277 кг на добу.

Тоді:

$$P = 0,277 \times 175,0 = 48475 \text{ кг}$$

48475 кг на добу або 48,5 т на добу.

Виробнича потужність нового хлібозаводу розраховується до показників, зазначених у таблиці. Розрахунок виробничої потужності нового хлібозаводу в м. Умань наведено в таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 – Виробнича потужність нового хлібозаводу

Показник	Тонн за добу
Потреба населення в хлібі	48,5
Резерв виробничої потужності (P=0,25)	12,5
Необхідна виробнича потужність	61,0

Для підвищення ефективності роботи хлібозаводу передбачається реалізація хлібобулочних виробів тривалого зберігання не тільки в межах Умані та прилеглих територій, а й в інших містах. Якщо розглядати сухарі «Каротинські» то територія їх реалізації може становити і поза межами України.

Зважаючи на проведені дослідження ринку хлібобулочних виробів Умані та навколишніх районів, а також з урахуванням споживчого попиту, національних традицій і смакових уподобань місцевого населення, асортимент продукції нового заводу буде формуватися з використанням різних видів борошна.

Виходячи з наведеної виробничої потужності нового заводу та враховуючи середній розподіл асортименту, ми розробляємо виробничу програму, що складається з обсягів виробництва кожного асортименту в тонах на добу - таблиця 4.3.

Таблиця 4.3

Найменування виробів	Продуктивність лінії, кг/добу
----------------------	-------------------------------

Хліб «Чумацький»	18878,4
Хліб «Особливий з кмином»	13484,9
Батон «Студентський»	9687,6
Сухарі «Каротинські»	13800
Разом...	55850,9

Оскільки в Уманському районі багато хлібо заводів які обслуговують район на 50% (30513 кг) тому

$$61000-30513=30487 \text{ кг}$$

Тому потреба в задоволенні потреб Уманського району хлібом становить 30487 кг.

Передбачено будівництво хлібо заводу трьох ліній, які виробляють хлібо булочні вироби потужністю 38487 кг залежно від асортименту виробів, а також одну лінію для виробництва сухарів, орієнтованих на ринок по всій Україні.

Підприємство повністю забезпечить потребу в хлібо булочних виробах області протягом наступних 10 років.

Постачання сировини та допоміжних матеріалів буде здійснюється централізовано через місцевих постачальників, з якими в свою чергу планується заключити договори на поставку сировини.

Таблиця 4.4 – Постачальники сировини

Сировина	Постачальник
Борошно пшеничне в/с, I с., II с.	ТОВ "Тальнівський комбінат хлібопродуктів" (Черкаська обл.)
Борошно житнє хлібопекарське	Агроексперт Трейд (Черкаська обл.)
Дріжджі хлібопекарські пресовані	ТОВ "Агрокультура" (постачання в Україні)
Сіль кухонна	ТОВ "Артемсіль" (Донецька обл.)
Цукор білий кристалічний	ПАТ "Цукровий союз" (Черкаська обл.)
Кмин	ТОВ "ЕлітСпайс" (Черкаська обл.)
Маргарин столовий	ТОВ "Масляна група"
Гарбузи продовольчі	Місцеві фермери (Уманський район, Черкаська обл.)
Плівка для формування упаковки	Авентін ТОВ
Стрічка для кліпси	ППІ інтерпак

На підприємстві створюється запас сировини та пакувальних матеріалів, залежно від їх використання та терміну зберігання. Зокрема деякі сорти борошна пшеничного постачають кожні два дні. Інші види сировини можуть замовляти на 7-15 діб.

Для зберігання борошна передбачено склад безтарного зберігання борошно з силосами ХЕ-160. Склад планується розмістити на подвір хлібозаводу.

Для виробництва продукції обрані традиційні способи приготування тіста: для хліба «Чумацького» безперервний на рідкій заквасці, для хліба «Особливого з кмином» опарний спосіб, для батона «Студентського» безопарний спосіб, для сухарів «Каротинські» безопарний.

При вибір тістомісильних машин орієнтувався на спосіб виробництва виробів та виду борошна, що використовується. Для хлібів «Чумацького» та «Особливого з кмином» планується встановити тістомісильні машини Х-12Д, для батона «Студентського» тістомісильна машина Diosna, для сухарів «Каротинські» Topos-280. Дані тістомісильні машини досить розповсюджені, прості у використанні та обслуговуванні.

Випікання тістових заготовок планується проводити в тунельних печах для хліба «Чумацького» типу РРР, для хліба «Особливого з кмином» типу Гостол, для батона «Студентського» типу РРР, для сухарів «Каротинських» типу А2-ХПК.

Виходячи з продуктивності ліній виробництва планується розмістити 3 пакувальні машини марки ІВК Техніка, модель JY-450F для хлібів та батона. Це високопродуктивна автоматична пакувальна лінія, яка призначена для швидкого пакування одиничних виробів, А також 2 пакувальні машини АФ-35-ОМ для сухарів, які забезпечать безперервний цикл фасування дрібних продуктів .

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

## 5. ОБҐРУНТУВАННЯ, ВИБІР ТА ОПИС ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ

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

Борошно з автоборошновоза через спеціальний приймальний щиток (1) по трубах надходить борошно до силосів ХЕ-160 (3) на яких розміщені повітряні тканинні фільтри (2). Борошно з силосів за допомогою компресора ВУ6-4Б (21) подається аерозольтранспортом до просіваючи РЗ-ХПМ (5), де відбувається зважування борошна, очищення його від металоманітних домішок та інших забруднень. Від просіювачів, борошно, живильником шнековим ПШМ-2 (9) надходить до виробничих бункерів ХЕ-112 (11), з яких живильником роторним М-122 (10) подається на виробництво.

Пресовані дріжджі та маргарин зберігаються в холодильній камері (31) при температурі  $t=0-4^{\circ}\text{C}$ . Для приготування дріжджової суспензії, температура суспензії має бути  $26-32^{\circ}\text{C}$ , дріжджі вручну завантажуються у ємність для приготування дріжджової суспензії (16). Із автоматичного водомірного бачка АВБ-100 (14) дозується вода кімнатної температури. Готова дріжджова суспензія зберігається у витратну ємність (18).

Сіль з мішків вручну завантажують у солерозчинник Ліфінцева (26), туди ж подається холодна вода з баку (12), температура води від  $10$  до  $27^{\circ}\text{C}$ , концентрація розчину солі  $26\%$ . Розчин солі манжусом (27) за допомогою стисненого повітря трубопроводом подається у витратну ємність (19).

Цукор білий кристалічний зберігається в сухому складі. Для розчинення цукру, він вручну подається у цукророзчинник Х-14 (15), туди ж подається вода з водомірного бачка (14), температура води  $60-70^{\circ}\text{C}$ , концентрація розчину цукру  $50\%$ . Цукровий розчин зберігається у витратну ємність (17).

Гарбузи продовольчі свіжі постачають на завод цілими, перед використанням миють у ємкості (20) очищують, нарізають на шматки та піддають термічному обробленню у варильних котлах (29). Після того подрібнюють за допомогою промислового блендера (32).

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

## 5.2.Опис апаратурно-технологічних схем ліній з виробництва та зберігання продукції

Опис технологічної схеми виробництва хліба «Чумацького» подового масою 0,9 кг.

Хліб готують на рідкій заквасці. За рахунок цього, вони мають хороші органолептичні показники та високу якість готового виробу.

В машину заварочну ХЗМ-300 (35) для замішування живильної суміші завантажують воду заданої температури, за допомогою водомірного бачка АВБ-100М (34) та борошно – барабанним дозатором для сипких компонентів (36). Після замішування, живильна суміш подається шестиричним насосом (37) у ємності на 1000 л (38), де живильна суміш змішується з закваскою та починається процес бродіння. Початкова температура закваски становить 26-28 °С, тривалість бродіння 180-240 хвилин.

Після бродіння, половина вибродженої закваски перекачується з ємностей у витратну ємність (39) за допомогою шестеренчастого насоса (37) і подається на замішування тіста, інша половина залишається у ємностях (38) для подальшого оновлення.

В тістомісильну машину Х-12Д (41) для замішування тіста подається рідкі компоненти, які дозуються черпачковим дозатором (42) та борошно - дозатором для сипких компонентів (40). Після замішування тісто самопливом надходить у коритоподібну ємність ХТР (43). Початкова температура тіста 28-32 °С, тривалість бродіння 40-80 хвилин.

Виброджене тісто самопливом перетікає у тістоподільник ХДФ-М2 (44). Після цього тістова заготовка транспортером надходить у вистійну шафу Т1-ХРХ (59). Тривалість вистоювання тістових заготовок 40-60 хвилин за температури 35-40 °С та відносної вологості 75%.

Після вистоювання заготовки надходять у тунельну піч РРР (49). Тривалість випікання 50-60 хвилин за температури від 260 до 280 °С.

Випечений хліб з печі стрічковим транспортером (45) надходить на циркуляційний стіл (50) для охолодження. Охолонувший хліб, вручну перекладають до пакувального автомату типу ЈУ-450F (52) і направляють до складу готової продукції та в експедицію.

Опис технологічної схеми виробництва хліба «Особливий з кмином» масою 0,75 кг.

В тістомісильну машину Х-12Д (41) для замішування опари завантажують дріжджову суспензію, воду заданої температури за допомогою дозатора рідких компонентів ВНИИХП-0-5 (52) та борошно - барабанного дозатора для сипких компонентів (40). Після замішування, опара подається в коритоподібну ємність для бродіння опари ХТР (53). Початкова температура опари становить 26-28 °С, тривалість бродіння 180-210 хвилин.

Після бродіння опари перекачується з корита ХТР за допомогою нагнітача шнекового для в'язких речовин (54) і подається на замішування тіста.

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

В тістомісильну машину Х-12Д (41) для замішування тіста подається опара, рідкі компоненти, які дозуються дозатором рідких компонентів ВНИИХП-0-6 (55) та борошно - барабанним дозатором для сипких компонентів (40). Після замішування тісто подається в коритоподібну ємність для бродіння тіста ХТР (43). Початкова температура тіста 28-32 °С, тривалість бродіння 40-60 хвилин.

Виброджене тісто самопливом потрапляє в тістоподільник SOCA (56). Після цього порція тіста необхідної маси, за допомогою транспортера (45), подається у тістоокруглювач Kumkaуа CM3000 (57), де тістова заготовка отримує кулясту форму. Далі закатувальна машина А2-Т1ХТ2-3 (58) надає заготовці необхідну батоноподібну форму.

У шафу остаточного вистоювання (59) заготовки надходить за допомогою транспортної стрічки (45) та потрапляють у люльки шафи Т1-ХРЗ. Тривалість вистоювання тістових заготовок 40-60 хвилин за температури 35-40 °С та відносної вологості 75%.

Після вистоювання тістові заготовки потрапляють до тунельної печі Гостол (60). Тривалість випікання 22-26 хвилин за температури від 260 до 280 °С.

Випечений хліб з печі стрічковим транспортером (45) надходить на циркуляційний стіл (50) для охолодження. Охолонувший хліб, вручну перекладають до пакувального автомату типу JY-450F (52) і направляють до складу готової продукції та в експедицію.

Опис технологічної схеми виробництва батона «Студентського» масою 0,3 кг.

Приготування тіста здійснюється в тістомісильній машині Diosna (61), в яку дозується борошно за допомогою дозатора сипких компонентів Ш2-ХД2-А (62) та рідкі компоненти, такі як цукровий та сольовий розчини, дріжджова суспензія за допомоги дозатора рідких компонентів Ш2-ХД2-Б (63).

Замішують тісто 10 хв., температура 30,0±1,0 °С, кінцева кислотність 3,0±0,5 град, тривалість бродіння 90-180 хв. Готове тісто з діжі за допомоги діжоперекидача (64) надходить у воронку тістоподільної машини Gostol Mark-2 (65). Тістові заготовки певної маси, стрічковим транспортером (45) надходять до тістоокруглювач Kumkaуа CM3000 (66), після чого, стрічковим транспортером надходять у вистійну шафу РШВ (47). Тривалість вистоювання тістових заготовок 40-60 хвилин за температури 35-40 °С та відносної вологості 75%.

Після вистоювання заготовки надходять у тунельну піч РРР (49). Тривалість випікання 19-21 хвилин за температури від 240 до 260 °С.

Випечений батон з печі стрічковим транспортером (45) надходить на циркуляційний стіл (50) для охолодження. Охолонувший батон, вручну перекладають до пакувального автомату типу JY-450F (52) і направляють до складу готової продукції та в експедицію.

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

Опис технологічної схеми виробництва сухарів «Каротинських».

Тісто для сухарів готують безопарно. Замість тіста проводять у тістомісильній машині періодичної дії Горос-280 (68). Замішують тісто вологістю 36 %. Дозування борошна та рідкі компоненти відбувається дозувальною станцією КБД-СР (67). Гарбузове пюре та маргарин дозуються вручну. Готове тісто залишають на бродіння у діжі. Бродіння тіста триває 40-60 хв.

За допомогою діжеперекидача (64) тісто завантажують у воронку формувальної машини. На формувальній машині МСП-2Р (69) відбувається формування сухарних плит масою 0,35 кг. Тістові заготовки прямують до посадчика (46), після чого він перекидає ряд тістових заготовок у люльки шафи.

У шафі РШВ (47) відбувається остаточне вистоювання тістових заготовок для сухарних плит протягом 30 хв.

Після завершення вистоювання тістові заготовки автоматично перекидають на под печі А2-ХПК-25 (70). Випікання сухарних плит триває 25 хв за температури 225-240 °С. Після випікання сухарні плити спускаються похилим спуском, з якого сухарні плити вручну перекладають до шафи (71) для охолодження та витримання. Витримання сухарних плит триває 20-24 год.

Після витримання сухарні плити подають на нарізання. На різальній машині А2-ХР-ЗП (72) плити нарізають на скибки. Скибки подають на под печі А2-ХПК-25 (70) для сушіння. Сушать сухарі протягом 15 хв за температури 190 - 200 °С.

Після випікання сухарі стрічковим транспортером потрапляють до циркуляційної шафи (73) де сухарі остигають. Охолонувши, сухарі прямують до пакувальної машини АФ-35-ОМ (74), де формуються пакети і дозує у них сухарі по 250 г. Далі пакети з сухарями укладають у гофроящики, які складаються на палетах (75).

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

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

Хліб Чумацький виробляють із суміші борошна житнього обдирного і пшеничного другого сорту подовим і формовим штучним масою 0,9 кг.

Хліб Чумацький виробляють відповідно до «ДСТУ 4583:2006. Хліб із житнього та суміші житнього і пшеничного борошна».

Органолептичні показники готових виробів з суміші житнього і пшеничного борошна повинні відповідати вимогам, наведених в таблиці 6.1

Таблиця 6.1 — Органолептичні показники хліба

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд:	
Форма	Відповідає формі, в якій його випікали, без бокових впливів. Дозволено форму у вигляді виробу або частини його, нарізаного скибочками.
Поверхня	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	Пропечена, без слідів непромісу
Смак	Властивий даному виду виробів, без стороннього присмаку.
Запах	Властивий даному виду виробів, без стороннього запаху

Таблиця 6.2 — Фізико-хімічні показники якості хліба

Назва показника	Норма
Вологість м'якушки, %, не більше	49,0
Кислотність м'якушки, град., не більше	11,0
Пористість, %, не менше	50,0

Хліб Особливий з мкином виробляють із борошна пшеничного вищого сорту подовим масою 0,75 кг.

Хліб Особливий виробляють відповідно до «ДСТУ 7517:2014. Хліб із пшеничного борошна».

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

Органолептичні показники готових виробів з пшеничного борошна повинні відповідати вимогам наведених в таблиці 6.3

Таблиця 6.3 – Органолептичні показники

Найменування показника	Характеристика
Форма і поверхню	Відповідні виду хліба, овальна, без забруднень
Колір	Від світло-жовтого до темно-коричневого, без підгоріло
Стан м'якушки	Пропечений, еластичний, не вологий на дотик, з розвиненою пористістю, без слідів непромісу
Смак і запах	Властиві даному виду хліба, без стороннього присмаку і запаху

Таблиця 6.4 - Фізико-хімічні показники

Назва показника	Норма
Вологість м'якушки, %, не більше	45,0
Кислотність м'якушки, град., не більше	4,0
Пористість, %, не менше	63,0

Батон студентський виробляють із борошна пшеничного вищого сорту подовим масою 0,3 кг.

Батон Студентський виробляють відповідно до «ДСТУ 7707:2015. Вироби булочні. Загальні технічні умови.

Органолептичні показники готових виробів булочних повинні відповідати вимогам, наведеним у таблиці 6.5.

Таблиця 6.5 — Органолептичні показники батона

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд:	
Форма:	Продовгувато-овальна
Поверхня	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-жовтого до коричневого, без підгорілості

Стан м'якушки	Пропечена, без слідів непромісу
Смак	Властивий даному виду виробів, без стороннього присмаку.
Запах	Властивий даному виду виробів, без стороннього запаху

Таблиця 6.6 — Фізико-хімічні показники якості батона

Назва показника	Норма
Вологість м'якушки, %, не більше	42,0
Кислотність м'якушки, град., не більше	3,5
Пористість, %, не менше	68,0
Масова частка цукру в перерахунку на суху речовину, %	4,0
Масова частка жиру в перерахунку на суху речовину, %	3,0

Сухарі «Каротинські» виробляють із борошна пшеничного вищого сорту.

Сухарі «Каротинські» виробляють відповідно до «ДСТУ 7709:2015» Сухарі здобні пшеничні. Загальні вимоги.

Органолептичні показники готових виробів повинні відповідати вимогам, наведеним у таблиці 6.7

Таблиця 6.7 — Органолептичні показники здобних сухарів

Показники	Характеристика
Форма	Напівовальна, що відповідає вигляду сухарів.
Стан поверхні	Рівна чи з рельєфами, допускаються наколи. Скоринка глянцева. У сухарів з маком – із включенням маку. Без протяжних щілин і пустот, з достатньо розвиненою пористістю, без слідів непромісу.
Колір	Від світло-коричневого до коричневого. Не допускається підгорілість та блідість.
Смак	Солодкуватий, притаманний даному виду сухарів, з присмаком ароматичних та смакових добавок, без гіркого чи інших присмаків.
Запах	Притаманний даному виду сухарів.
Крихкість	Сухарі повинні бути крихкими.
Кількість сухарів зменшеного розміру та лому	Сухарів зменшеного розміру (що знаходяться біля крайця) може бути не більш як 8 %. Лому у вагових сухарях допускається не більш як 5 %, для сухарів з

	борошна вищого сорту – не більш як 7 % від загальної маси сухарів. У фасованих сухарях масою 0,1 кг – не більше одного сухаря в одиниці упаковки, в інших – 1-2 сухарі. За механізованого пакування допускається у вагових сухарях лому не більш як 7 %, крайців – не більш як 2 %; у розфасованих – не більше одного крайця в одиниці упаковки.
Намочуваність	Сухарі з борошна вищого сорту повинні повністю намочуватися у воді температурою 60 °С впродовж 1 хв.

Таблиця 6.8 — Фізико-хімічні показники якості здобних сухарів

Назва показника	Норма
Кількість в 1 кг., шт	50-60
Масова частка вологи, %, не більш як	10,0
Кислотність, град., не більш як	3,5
Масова частка цукру в перерахунку на суху речовину, %	17,0±1,0
Масова частка жиру в перерахунку на суху речовину, %	7,0±1,0

Кожна партія сировини, що надходить на виробництво продукції, повинна супроводжуватися документом встановленої форми про якість із зазначенням показників безпеки.

Вимоги до якості основної та додаткової сировини:

- Борошно житнє хлібопекарське - згідно з ДСТУ 8791:2018;

Таблиця 6.9 - Показники якості житнього борошна за ДСТУ 8791:2018 «Борошно житнє хлібопекарське»

Таблиця 6.9 – Показники якості борошна житнього обдирного

Показники	Сорт борошна
	Обдирне
Колір	Сірувато-білий або сірувато-кремовий із вкрапленнями частинок оболонки
Масова частка вологи, %	15,0

Зольність, % до СР, % не більш як	1,45
Крупність: залишок на ситі, %, не більш як	0,45 2,0
прохід крізь сито, %, не менш як	№ 38 ПА 60,0
Число падіння, с, не менш як	150,0
Кислотність*, град, не більш як	5,0

- Борошно пшеничне вищого та другого сортів - згідно з ГСТУ 46.0044-99 «Борошно пшеничне. Технічні умови»;

Таблиця 6.10 – Показники якості борошна пшеничного вищого та другого сорту

Назва показника	Характеристика і норма для борошна сортів	
	вищого	другого
Колір	Білий або білий із жовтим відтінком	Білий з жовтим або сірим відтінком
Запах	Властивим пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий	
Смак	Властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий	
Вміст мінеральної домішки	При розжовуванні борошна не повинно відчуватись хрускоту	
Вологість, %, не більше	15,0	15,0
Зольність у перерахунку на суху речовину, %, не більше	0,55	1,25
Білість, умовних одиниць приладу РЗ-БПЛ	54,0 і більше	12,0-35,0

Крупність помелу, %: - залишок на ситі із шовкової тканини згідно з ГОСТ 4403, не більше	5,0  тканина No 43 або №49/52 ПА	2,0  тканина No 27 або №27ПА-120
- 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	-	65 тканина № 38 або No41/43 ПА
Клейковина сира, - кількість, %, не менше	24,0	21,0
- якість	Не нижче 2-ої групи	
Число падіння, с, не менше	160,0	160,0
Металомагнітна домішка, мг в 1 кг борошна: - розміром окремих частинок у найбільшому лінійному вимірюванні, не більше 0,3мм і (або)масою не більше 0,4мг, не більше	3,0	3,0
- розміром і масою окремих частинок більше вказаних вище	Не допускається	

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

Зараженість і забрудненість шкідниками хлібних запасів	Не допускається
--	-----------------

- Дріжджі пресовані – згідно з ДСТУ 4812:2007;

Таблиця 6.11 – Показники якості дріжджів пресованих

Назва показника	Характеристика
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 сторонніх присмаків
Консистенція	Щільна, дріжджі повинні легко ламатися і не мазатися
Вологість у день виготовлення, % не більше	75,0
Підймальна сила, хв, не більше	55,0
Кислотність 100 г дріжджів у день виготовлення в перерахунку на оцтову кислоту, мг, не більше	120,0
Кислотність 100 г дріжджів після 12 днів зберігання в перерахунку на оцтову кислоту, мг, не більше	300,0
Стойкість дріжджів, год, не менше	60,0

- Сіль кухонна харчова – згідно з ДСТУ 3583:2015;

Таблиця 6.11 – Органолептичні показники солі кухонної

Назва показника	Характеристика солі, гатунок	
	Екстра і вищого	Першого і другого
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, рожеуватим, голубуватим – залежно від походження солі
Запах	Відсутній	

Таблиця 6.12 – Фізико-хімічні показники солі кухонної

Назва показника	Норма у перерахунку на суху речовину для гатунку			
	Екстра	Вищій	Перший	Другий
Масова частка хлористого натрію, %, не менше	99,5	98,2	97,5	97,0
Масова частка кальцій-іона, %, не більше ніж	0,02	0,35	0,55	0,7
Масова частка магній-іона, %, не більше ніж	0,01	0,08	0,10	0,25
Масова частка сульфат-іона, %, не більше ніж	0,20	0,85	1,20	1,5
Масова частка оксиду	0,005	0,040	0,040	0,040

заліза (III), %, не більше ніж				
Масова частка сульфату натрію, %, не більше ніж	0,20	Не регламентується		
Масова частка нерозчинного у воді залишку, %, не більше ніж	0,03	0,25	0,45	0,85

- Цукор білий – згідно з 4623:2023;

Таблиця 6.13 – Органолептичні показники цукру

Назва показника	Характеристика сировини
Зовнішній вигляд	Білий, чистий без плям і сторонніх домішок, для цукру третьої і четвертої категорії допускають жовтуватий відтінок. Кристалічний цукор повинен бути сипким, без грудочок. Для цукру третьої і четвертої категорій допускають грудочки, що розпадаються у разі легкого натискання.
Запах і смак	Солодкий без сторонніх запаху і присмаку, як в сухому цукрі, так і в його водному розчині, для цукру четвертої категорії допускають слабкий запах меляси.
Чистота розчину	Розчин цукру повинен бути прозорим або таким, що має слабу опалесценцію без нерозчинного осаду, механічних та інших домішок. Для цукру третьої і четвертої категорій допускають опалесценцію.

Таблиця 6.14 – Фізико-хімічні показники цукру

Назва показника	Значення за категоріями кристалічного цукру, сахарози для шампанського і цукрової пудри			
	1 (екстра)	2	3	4

Масова частка сахарози (поляризація), %, не менше ніж	99,7	99,7	99,61	99,5
Масова частка редукувальних речовин (в перерахуванні на суху речовину), %, не більше ніж	0,04	0,04	0,05	0,065
Масова частка вологи, %, не більше ніж:				
- кристалічного цукру	0,06	0,1	0,14	0,15
- сахарози для шампанського	-	0,1	-	-
- цукрової пудри	-	0,2	0,2	-
Масова частка золи(в перерахуванні на суху речовину), не більше ніж:				
%	0,011	0,027	0,04	0,05
балів	6,0	15,0	-	-
Кольоровість в розчині, не більше ніж:				
одиниць ICUMSA	22,5	45,0	104	195
балів	3	6	-	-
умовних одиниць	-	-	0,8	1,5
Масова частка феродомішок, %, не більше ніж	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003
Величина окремих часток феродомішок, в найбільшому лінійному вимірі, мм, не більше ніж	0,3	0,3	0,3	0,3

- Маргарин столовий – згідно з ДСТУ 4465:2005;

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

Таблиця 6.15 – Органолептичні показники якості маргарину

Назва виду маргарину	Характеристика		
	Смак і запах	Консистенція	Колір
Тверді маргарини			
Бутербродні	Чисті, з присмаком та запахом доданих смакових та ароматичних добавок. Сторонні присмаки та запахи не допустимі	За температури $10(\pm 10)^{\circ}\text{C}$ Легкоплавка, пластична, однорідна, мазка. Поверхня зрізу блискуча або слабо блискуча, суха на вигляд, у разі введення смакових добавок допустима матова, суха	Від світло-жовтого до жовтого або обумовлений кольором внесених добавок. Однорідний за всією масою
Столові	Чисті, з присмаком та запахом доданих смакових та ароматичних добавок. Сторонні присмаки та запахи не допустимі	За температури $20(\pm 10)^{\circ}\text{C}$ Легкоплавка, пластична, однорідна, мазка. Поверхня зрізу блискуча або слабо блискуча, суха на вигляд	Від світло-жовтого до жовтого або обумовлений кольором внесених добавок. Однорідний за всією масою

Таблиця 6.16 – Фізико-хімічні показники якості маргарину

Назва показника	Норма для маргарину		Методи контролювання
	бутербродні	стові	
Масова частка жиру, % $M_{\text{жиру}}$	39,0-84,0		Згідно з ГОСТ 976 ДСТУ 4463
Масова частка вологи та летких речовин, %, не більше ніж	$100 - (M_{\text{жиру}} + M_{\text{сух.знеж.залишку}})$		Те саме
Масова частка солі, %	0-2,0		Те саме

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

Кислотність, °Кеттсторфера, не більше ніж	2,5		Те саме
Температура плавлення жиру, виділеного з маргарину, °С	27,0-38,0*		Згідно з ГОСТ 976 ДСТУ ISO 6321
Тривалість, % жиру, що виділився, не більше ніж	Не визначають		Згідно з ГОСТ 976 ДСТУ 4463
Масова частка сухого знежиреного залишку, %, не менше, $M_{\text{сух.знеж.залишку}}$	Відповідно до ТО		Згідно з ГОСТ 976 ДСТУ 4463
pH водної або водно-молочної фаз	4,2-5,5		Згідно з ГОСТ 976 ДСТУ 4463
Масова частка твердих тригліцеридів за 20°C, %	8,0-18,0	17,0-28,0	Згідно з ГОСТ 976 ДСТУ 4463
Пероксидне число у жирі, виділеному з маргарину, ммоль/кг ½ O, не більше ніж: - під час випуску з підприємства - наприкінці зберігання	5,0 10,0		Згідно з ГОСТ 26593 ДСТУ 4463 ДСТУ ISO 83960
Масова частка лінольової кислоти в жирі, виділеному з маргарину, % від суми жирних кислот, не менше ніж	20,0		Згідно з ГОСТ 30418 Згідно з ГОСТ 30623
Масова частка консерванту, мг/кг, не більше ніж: - бензойна кислота або бензоат натрію (у перерахунку на бензойну кислоту)	1000**		Згідно з ГОСТ 976 ДСТУ 4463

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

- сорбінова кислота або сорбат калію чи натрію (у перерахунку на сорбінову кислоту) - спільне застосування консервантів ( у перерахунку на сорбінову кислоту)	600**  1000**	
Вітамін А на 1 г маргарину, МО	20-50**	Згідно з ГОСТ 30417
Вітамін Д на 1 г маргарину, мг, не більше ніж	0,09**	Згідно з ГОСТ 30624
Вітамін Е на 1 г маргарину, мг, не більше ніж	0,3**	Згідно з ГОСТ 30417
Масова частка транс-ізомерів олеїнової кислоти, у перерахунку на метилідат, %, не більше ніж	8,0	Згідно з ДСТУ 4335 ДСТУ 4336 ДСТУ 4463
* Згідно вимог замовника допустимо зниження нижнього краю до 25°C ** Для маргаринів, які виготовляють з використанням вітамінів та консервантів.		

- Кмин – згідно з ДСТУ 6465:2003;

Таблиця 6.17 – Показники якості кмину

Показники	Кмин	
	шматочки	молотий
Аромат і смак	Пекучий, гірко-пряний	
Колір	Коричневий, буро-зелений	
Масова частка вологи, %	12,0	12,0
Масова частка ефірної олії, %	2,0	2,0
Масова частка золи, %	8,0	8,0
Масова частка домішок рослинного походження, %	2,0	-

Масова частка продукту ураженого пліснявою, %	-	-
Масова частка ушкоджених плодів, коріння, %	2,0	-
Масова частка металомагнітної домішки, %	1*10 <sup>-3</sup>	
Крупність помелу, % схід з сита №095	-	2,0
прохід крізь сито №045	-	80

- Гарбуз продовольчий – згідно з ДСТУ 3190-95.

Таблиця 6.18 – Показники якості гарбузів свіжих

Показник	Характеристика
Зовнішній вигляд	Плоди свіжі, цілі, чисті, здорові, типової до ботанічного сорту форми і забарвлення з плодоніжкою чи без неї. Допускається плоди з відхиленням від правильної форми, але не потворні із зарубцьованими пошкодженнями кори від порізів і подряпин.
Розмір плодів за найбільшим діаметром, см не менше ніж: - для сортів з видовженою формою - для сортів з плоскою/ овальною/ круглою формою	12,0 15,0
Наявність домішок інших сортів досягання, %, не більше ніж	10,0
Наявність плодів розчавлених, тріслих, м'ятих	Не допускається

Вимоги до якості пакувальних матеріалів:

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

Для пакування хлібобулочних виробів та сухарів використовується пакети з полімерних матеріалів та картонні коробки.

Гофрокартон, в який запаковується продукція, повинен мати посвідчення якості та відповідати нормативній документації ДСТУ ГОСТ 9142:2019 (ГОСТ 9142-2014, IDT).

Показники якості наведені в таблиці 6.19

Таблиця 6.19 – Кількісні показники

Найменування показника	Регламентоване значення		Метод визначення
	Мінімум	Максимум	
Марка гофрокартону	РТ-23	-	
Опір торцевому стисненню вздовж гофрів, кН/м	3,8	-	ДСТУ 3561
Опір продавлюванню, МПа	-	-	ДСТУ 2759:2007
Товщина, мм	3,5	4,4	ДСТУ 22186-93
Вологість, %	6,0	9,0	ДСТУ ISO 287:2018

Гофроящик повинен відповідати вимогам ДСТУ 9143:2019.

Показники якості наведені в таблиці 6.20

Таблиця 6.20 – показники НД

Найменування показника	Норма НД
Абсолютний опір продавлюванню, МПа	0,7
Вологість, %	6-9
Опір торцевому стисненню вздовж гофрів, кН/м	3,8
Питомий опір розриву з прикладанням руйнівного зусилля вздовж гофри, кН/м	7,0
Опір розшарування в середньому з двох боків, кН/м	0,3

Упаковка повинна відповідати ТУ У 18.1-25181787-008:2019

Показники якості наведені в таблиці 6.21

Таблиця 6.21 – показники якості упаковки

Властивості	Норми у відповідності до НД
Товщина, мкм	(20+20) ± 10%

Номінальна маса 1 м <sup>2</sup> плівки, г	38,0 ± 10%
Зовнішній вигляд	Плівка не повинна мати запресованих складок, розірвань, кольорових смужок від перегріву сировини
Термозварюваність, °С	110 ± 145

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



Мінімальний вихід, %	Вх	141,5	141,0	142,0	141,0
Рецептура на 100 кг борошна, кг:					
Борошно пшеничне вищого сорту	G <sub>б</sub>	-	100,0	100,0	100,0
Борошно пшеничне другого сорту	G <sub>б</sub>	40,0	-	-	-
Борошно житнє обдирне	G <sub>б</sub>	60,0	-	-	-
Дріжджі	G <sub>др</sub>	0,4	3,0	1,0	3,0
Сіль	G <sub>с</sub>	1,4	2,0	1,5	1,2
Цукор білий кристалічний	G <sub>ц</sub>	2,0	0,5	2,0	25,0
Кмин	G <sub>км</sub>	-	0,5	-	-
Маргарин	G <sub>мар</sub>	-	-	4,5	18,0
Гарбузове пюре	G <sub>гар</sub>	-	-	-	20,0
Основні показники технологічних режимів:					
Вологість першої фази, в %	W	69,0-75,0	41,0-45,0	-	-
Вологість тіста, в %	W <sub>т</sub>	45,5	45,5	42,5	38,7
Тривалість бродіння першої фази, в хв.	τ	180-240	180-210	-	-
Тривалість бродіння тіста, в хв.	τ <sub>т</sub>	60-90	40-60	40-60	40-60

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

Тривалість вистоювання, в хв.	тр	45-60	40-60	44-50	30
Тривалість випікання, в хв.	тв	50-54	33-37	19-21	21-24
Розміри поду печі	L x B	2100*24000	2100*12000	2100*12000	2100*25000
Розміри листів печей		-	-	-	-
Концентрація розчину солі, %	С <sub>р.с</sub>	26,0	26,0	26,0	26,0
Концентрація розчину цукру, в %	С <sub>р.ц</sub>	50,0	-	50,0	50,0
Кратність розведення дріжджів водою	П	1:3	1:3	1:3	1:3
Технологічні втрати і затрати					
Втрати борошна до замішування тіста, в % до маси борошна	g <sub>б</sub>	0,03	0,03	0,05	0,04
Втрати тіста від замішування до випікання, в % до маси борошна	g <sub>т</sub>	0,04	0,04	0,04	0,04
Витрати сухих	С <sub>сух</sub>	2,8	2,8	2,6	2,5

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

речовин на бродіння, в % до сухих речовин тіста					
Витрати борошна на оброблення тіста, в % до маси тіста	g <sub>обр</sub>	1,0	1,0	0,8	0,8
Упікання, в % до маси тіста	g <sub>уп</sub>	9,5	9,0	8,0	7,0
Зменшення маси хліба під час укладання гарячого хліба, в % до маси гарячого хліба	g <sub>ук</sub>	0,7	0,8	0,7	0,7
Усихання, в % до маси гарячого хліба	g <sub>ус</sub>	2,8	2,5	3,0	2,5
Відхилення маси штучних виробів від номінальної, в % до маси гарячого хліба	g <sub>шт</sub>	0,4	0,4	0,4	0,4
Масова частка крихт і	g <sub>кр</sub>	0,02	0,02	0,03	0,03

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

лому, в % до маси борошна					
Втрати від перероблення браку, в % до маси борошна	g <sub>бр</sub>	0,02	0,02	0,02	0,02

### 7.2 Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання

Для випікання хліба Чумацького використовую та батона Студентського піч РРР, для випікання хліба Особливого з кмином тунельну піч Гостол.

Продуктивність тунельної печі  $P_{\text{год}}$ , кг/год обчислюємо за формулою:

$$P_{\text{год}} = \frac{N \cdot n \cdot q \cdot 60}{\tau_{\text{вип}}}, \quad (7.2.1)$$

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

Кількість виробів по ширині листа,  $n$ , шт, розраховуємо за формулою:

$$n = \frac{B-a}{b+a}, \quad (7.2.2)$$

де  $B$ ,  $b$  – ширина, відповідно, поду печі та виробу, мм;  $a$  – проміжок між виробами, мм.

Для виробів, які за нормативною документацією не повинні мати притисків,  $a = 20 \dots 40$  мм.

Кількість рядів виробів по довжині поду тунельної печі  $N$ , шт., обчислюємо за формулою:

$$N = \frac{L-a}{l+a}, \quad (7.2.3)$$

де  $L$ ,  $l$  – довжина, відповідно, поду печі та ширина або довжина виробу, мм.

Для випікання сухарних плит та висушування сухарів Каротинських використовую віч А2-ХПК.

Продуктивність тунельної печі  $P_{\text{год}}^{\text{сух}}$ , кг/год обчислюємо за формулою:

$$P_{\text{год}}^{\text{сух}} = \frac{S \cdot m_c \cdot 60}{\tau_{\text{сух}}}, \quad (7.2.4)$$

де  $S$  – площа поду печі, м<sup>2</sup>,  $m_c$  – завантаження кг/м<sup>2</sup>.

Розрахунок продуктивності печі РРР

для хліба Хліб Чумацького масою 0,9 кг.

Кількість виробів по ширині поду печі розраховуємо за формулою (7.2.2):

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

$$n = \frac{2100 - 30}{220 + 30} = 8,28; \text{ приймаємо } 8 \text{ шт.}$$

Кількість рядів виробів по довжині поду тунельної печі N, шт., обчислюємо за формулою (7.2.3):

$$N = \frac{24000 - 30}{220 + 30} = 95,88; \text{ приймаємо } 95 \text{ шт.}$$

Продуктивність тунельної печі P<sub>год</sub>, кг/год обчислюємо за формулою(7.2.1):

$$P_{\text{год}} = \frac{95 * 8 * 0,9 * 60}{50} = 820,8 \text{ кг/год}$$

Добову продуктивність печі розраховуємо за формулою:

$$P_{\text{доб}} = P_{\text{год}} * 23 = 820,8 * 23 = 18878,4 \text{ кг}$$

Розрахунок продуктивності печі Гостол  
для хліба Особливого з кмином масою 0,75 кг.

Кількість виробів по ширині поду печі розраховуємо за формулою (7.2.2):

$$n = \frac{2100 - 30}{280 + 30} = 6,6; \text{ приймаємо } 6 \text{ шт.}$$

Кількість рядів виробів по довжині поду тунельної печі N, шт., обчислюємо за формулою (7.2.3):

$$N = \frac{12000 - 30}{126 + 30} = 76,7; \text{ приймаємо } 76 \text{ шт.}$$

Продуктивність тунельної печі P<sub>год</sub>, кг/год обчислюємо за формулою (7.2.1):

$$P_{\text{год}} = \frac{6 * 76 * 0,75 * 60}{35} = 586,3 \text{ кг/год}$$

Добову продуктивність печі розраховуємо за формулою:

$$P_{\text{доб}} = P_{\text{год}} * 23 = 586,3 * 23 = 13484,9 \text{ кг}$$

Розрахунок продуктивності печі PPP  
для батону Студентського масою 0,3 кг.

Кількість виробів по ширині поду печі розраховуємо за формулою (7.2.2):

$$n = \frac{2100 - 30}{300 + 30} = 6,67; \text{ приймаємо } 6 \text{ шт.}$$

Кількість рядів виробів по довжині поду тунельної печі N, шт., обчислюємо за формулою (7.2.3):

$$N = \frac{12000 - 30}{123 + 30} = 78,2; \text{ приймаємо } 78 \text{ шт.}$$

Продуктивність тунельної печі P<sub>год</sub>, кг/год обчислюємо за формулою(7.2.1):

$$P_{\text{год}} = \frac{6 * 78 * 0,3 * 60}{20} = 421,2 \text{ кг/год}$$

Добову продуктивність печі розраховуємо за формулою:

$$P_{\text{доб}} = P_{\text{год}} * 23 = 421,2 * 23 = 9687,6 \text{ кг}$$

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



\*\*\*\*\* - випікання батона Студентського;

((((( - випікання сухарних плит для сухарів Каротинські;

)))))) - висушування сухарів Каротинські.

Таблиця 7.2.2 – Виробнича продуктивність хлібозаводу в заданому асортименті

	Марка печі	Асортимент виробів	Продуктивність за годину, кг	Тривалість роботи печі протягом доби, год	Продуктивність за добу, кг/доб.
1	Тунельна піч РРР	Хліб Чумацький	820,8	23	18878,4
2	Тунельна піч Гостло	Хліба Особливого з кмином	586,3	23	13484,9
3	Тунельна піч РРР	Батон Студентський	421,2	23	9687,6
4	Тунельна піч А2-ХПК	Сухарні плити	801,4	23	18432,2
5	Тунельна піч А2-ХПК	Сухарі Каротинські	600,0	23	13800,0
Потужність заводу для готової продукції					55850,9

### 7.3 Розрахунок пофазних рецептур

Для розрахунку пофазних рецепту необхідно розрахувати:

Масу сухих речовин  $G_{с.р.}$ , кг, знаходимо за формулою:

$$G_{с.р.} = \frac{G_{сир} * (100 - W_{сир})}{100}, \quad (7.3.1)$$

де  $G_{сир}$  – маса сировини або напівфабрикату, кг;  $W_{сир}$  – масова частка вологи у сировині, %.

Масову частку вологи в тісті  $W_t$ , %, розраховуємо залежно від масової частки в готовому виробі:

$$W_m = W_{m+n}, \quad (7.3.2)$$

де  $W_t$  – масова частка вологи у м'якушці, %;  $n$  – різниця між початковою масовою часткою вологи в тісті та масовою часткою вологи у м'якушці готового виробу.

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

Вихід тіста  $G_T$ , кг, визначають за формулою:

$$G_T = \frac{\sum G_{с.р.}^{сир} * 100}{100 - W_T} \quad (7.3.3)$$

де  $\sum G_{с.р.}^{сир}$  – загальна маса сухих речовин, кг;  $W_T$  – вологість тіста.

Загальна кількість води у тіста:

$$G_B^T = G_T - \sum G_{сир} \quad (7.3.4)$$

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

Кількість дріжджової суспензії розраховуємо за формулою:

$$G_{др.с}^{1:3} = G_{др} + 3 * G_{др} \quad (7.3.5)$$

де  $G_{др}$  – маса дріжджів у суспензії, кг.

Кількість води, що вноситься з дріжджовою суспензією розраховуємо за формулою:

$$G_B^{др.с} = G_{др.с} - G_{др} \quad (7.3.6)$$

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

$$G_{р.с.} = \frac{G_c * 100}{c_c} \quad (7.3.7)$$

де  $G_c$  – маса солі, кг;  $c_c$  – концентрація солі, кг у 100кг розчину.

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

$$G_B^{р.с.} = G_{р.с.} - G_c \quad (7.3.8)$$

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

$$G_{р.ц.} = \frac{G_{ц} * 100}{c_{ц}} \quad (7.3.9)$$

де  $c_{ц}$  концентрація цукру, кг на 100 кг розчину.

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

$$G_B^{р.ц.} = G_{р.ц.} - G_{ц} \quad (7.3.10)$$

Масу води що залишилася на приготування тіста  $G_{вод}^T$ , кг, обчислюємо за формулою:

$$G_{вод}^T = G_B^T - G_B^{р.с.} - G_B^{ц.р.} - G_B^{др.с.} \quad (7.3.11)$$

Масу опари ( $G_o$ ), кг, визначаємо за формулою:

$$G_o = \frac{\sum G_{ср} * 100}{100 - W_o} \quad (7.3.12)$$

де  $\sum G_{ср}$  – загальна маса сухих речовин, кг;  $W_o$  – вологість опари, %.

Масу води для приготування опари ( $G_B^o$ ), кг, визначаємо за формулою:

$$G_B^o = G_o - \sum G_{сир} - G_B^{др.с.} \quad (7.3.13)$$

Маса води в тісті, крім тієї, яка вноситься з цукровим та сольовим розчинами, дріжджовою суспензією та опарою ( $G_B^T$ ), кг:

$$G_B^T = G_B^o - G_B^o - G_B^{розч} \quad (7.3.14)$$

Розрахунок пофазної рецептури хліба Українського столичного, масою 0,95 кг.

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

Спосіб приготування тіста. Тісто готується на рідкій заквасці. Всі вхідні дані наведені в таблиці 7.3.1.

Розрахунок пофазної рецептури хліба Чумацького, масою 0,9 кг.

Спосіб приготування тіста. Тісто готується на рідкій заквасці. Всі вхідні дані наведені в таблиці 7.3.4

Таблиця 7.3.1 – Маса сухих речовин у хлібі Чумацькому

Сировина	Маса	Масова частка вологи	Маса СР
Борошно житнє обдирне хлібопекарське	60,0	14,5	51,3
Борошно пшеничне другого сорту	40,0	14,5	34,2
Дріжджі хлібопекарські пресовані	0,4	75,0	0,1
Сіль кухонна	1,4	0,0	1,4
Цукор білий кристалічний	2,0	0,05	1,99
Разом	<b>103,8</b>	-	<b>88,99</b>

Вологість тіста розраховуємо за формулою (7.3.2):

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

Вихід тіста  $G_T$ , кг, визначають за формулою (7.3.3):

$$G_T = \frac{88,99 \cdot 100}{100 - 47} = 167,9 \text{ кг}$$

Визначаємо загальну кількість води за формулою (7.3.4):

$$G_B = 167,9 - 103,8 = 64,1 \text{ кг}$$

Пресовані дріжджі використовують у співвідношенні 1:3 до води. Кількість дріжджової суспензії розраховуємо за формулою (3.3.5):

$$G_{др.с}^{1:3} = 0,4 + 3 \cdot 0,4 = 1,6 \text{ кг}$$

Кількість води, що вноситься з дріжджовою суспензією розраховуємо за формулою (7.3.6):

$$G_B^{др.с} = 1,6 - 0,4 = 1,2 \text{ кг}$$

Масу розчину солі  $G_{р.с.}$ , кг, визначають за формулою (7.3.7):

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

Масу води внесеної з розчином солі  $G_B^{р.с.}$ , кг, обчислюють за формулою (7.3.8):

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

Масу розчину цукру  $G_{р.ц.}$ , кг, визначають за формулою (7.3.9):

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

$$G_{p.c.} = \frac{2,0 \cdot 100}{50} = 4,0 \text{ кг}$$

Масу води внесеної з розчином цукру  $G_B^{p.c.}$ , кг, обчислюють за формулою (7.3.10):

$$G_B^{c.c.} = 4 - 2 = 2 \text{ кг}$$

Масу води що залишилася на приготування тіста обчислюємо за формулою (7.3.11):

$$G_B^T = 64,1 - 1,2 - 3,98 - 2 = 56,92 \text{ кг}$$

Вся вода тіста йде на приготування закваски.

Масу борошна в заквасці  $G_6^3$  визначаємо за формулою:

$$G_6^3 = \frac{G_B^3 - (100 - W_3)}{W_3 - W_6} = \frac{56,92 \cdot (100 - 70)}{70 - 14,0} = 30,49 \text{ кг}$$

Маса закваски  $G_3$  розраховуємо за формулою:

$$G_3 = G_B^3 - G_6^3 = 56,92 + 30,49 = 87,41 \text{ кг}$$

*Розрахунок рецептури закваски.* Масу стиглої закваски розраховуємо за формулою:

$$G_{ст.з.} = \frac{\%G_{ст.з.} \cdot G_3}{100} = \frac{50 \cdot 87,41}{100} = 43,7 \text{ кг}$$

Масу борошна в стиглій заквасці розраховуємо за формулою:

$$G_6^{ст.з.} = \frac{G_{ст.з.} \cdot (100 - W_3)}{100 - W_6} = \frac{43,7 \cdot (100 - 70)}{100 - 14,0} = 15,24 \text{ кг}$$

Масу води в стиглій заквасці розраховуємо за формулою:

$$G_B^{ст.з.} = G_{ст.з.} - G_6^{ст.з.} = 43,7 - 15,24 = 28,46 \text{ кг}$$

Масу борошна та води на приготування живильної суміші розраховуємо за формулами:

$$G_6^{ж.с.} = G_6^3 - G_6^{ст.з.} = 30,49 - 15,24 = 15,25 \text{ кг}$$

$$G_B^{ж.с.} = G_B^3 - G_B^{ст.з.} = 56,92 - 28,46 = 28,46 \text{ кг}$$

Розраховуємо масу живильної суміші:

$$G_{ж.с.} = G_6^{ж.с.} + G_B^{ж.с.} = 15,25 + 29,87 = 43,71 \text{ кг}$$

Таблиця 7.3.1 – Рецептура приготування закваски, кг

Сировина	Стигла закваска	Живильна суміш	Всього
Борошно житнє обдирне хлібопекарське	15,25	15,25	-
Вода	28,46	28,46	-
Стигла закваска	-	-	43,71
Живильна суміш	-	-	43,71
Разом	43,71	43,71	87,42

Таблиця 7.3.2 — Пофазна рецептура приготування тіста

Сировина і напівфабрикат	Всього, кг	Закваска, кг	Тісто, кг
Борошно житнє обдирне хлібопекарське	60,0	30,49	29,51
Борошно пшеничне другого сорту	40,0	-	40,0
Дріжджова суспензія	1,6	-	1,6
Сольовий розчин	5,38	-	5,38
Цукровий розчин	4,0	-	4,0
Вода	56,92	56,92	-
Закваска	-	-	87,42
<b>Разом</b>	<b>167,9</b>	<b>87,42</b>	<b>167,9</b>

Розрахунок пофазної рецептури хліба Особливого з кмином, масою 0,75 кг.

Спосіб приготування тіста. Тісто готується на густій опарі. Всі вхідні дані наведені в таблиці 7.3.3.

Таблиця 7.3.3 – Маса сухих речовин у хліба Особливого з кмином

Сировина	Маса	Масова частка вологи	Маса СР
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	14,5	85,5
Дріжджі хлібопекарські пресовані	3,0	75,0	0,75
Сіль кухонна	2,0	0,0	2
Цукор білий кристалічний	0,5	0,1	0,50
Кмин	0,5	12	0,44
<b>Разом</b>	<b>106</b>		<b>89,19</b>

Вологість тіста розраховуємо за формулою (7.3.2):

$$W_m = 44,5 + 1,0 = 45,5\%$$

Вихід тіста  $G_T$ , кг, визначають за формулою (7.3.3):

$$G_T = \frac{89,19 \cdot 100}{100 - 45,5} = 163,65 \text{ кг}$$

Визначаємо загальну кількість води за формулою (7.3.4):

$$G_B = 163,65 - 106 = 57,65 \text{ кг}$$

Пресовані дріжджі використовують у співвідношенні 1:3 до води. Кількість дріжджової суспензії розраховуємо за формулою (7.3.5):

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

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

Кількість води, що вноситься з дріжджовою суспензією розраховуємо за формулою (7.3.6):

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

Масу розчину солі  $G_{р.с.}$ , кг, визначають за формулою (7.3.7):

$$G_{р.с.} = \frac{2 * 100}{26} = 7,69 \text{ кг}$$

Масу води внесеної з розчином солі  $G_B^{р.с.}$ , кг, обчислюють за формулою (7.3.8):

$$G_B^{с.р} = 7,69 - 2 = 5,69 \text{ кг}$$

Масу розчину цукру  $G_{р.ц.}$ , кг, визначають за формулою (7.3.9):

$$G_{р.ц.} = \frac{0,5 * 100}{50} = 1 \text{ кг}$$

Масу води внесеної з розчином цукру  $G_B^{р.ц.}$ , кг, обчислюють за формулою (7.3.10):

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

Масу води що залишилася на приготування тіста обчислюємо за формулою (7.3.11):

$$G_B^T = 57,65 - 9 - 5,69 - 0,5 = 42,46 \text{ кг}$$

Маса борошна в традиційній густій опарі, становить від 45-55% ( $G_0^o$ ), кг, тому приймаємо 50% від загальної маси борошна в тісті:

$$G_0^o = \frac{100,0 * 50}{100} = 50,0 \text{ кг}$$

Таблиця 7.3.4 – Маса сухих речовин в опарі

Сировина	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, %
Борошно пшеничне вищого сорту	50,0	14,5	42,75
Дріжджі хлібопекарські пресовані	1	75,0	0,25
Разом	51,0	-	43,0

Масу опари ( $G_o$ ), кг, визначаємо за формулою (7.3.12):

$$G_o = \frac{43,0 * 100}{100 - 43} = 75,44 \text{ кг}$$

Масу води для приготування опари визначаємо за формулою (7.3.13):

$$G_B^o = 75,44 - 51,0 - 3 = 21,44 \text{ кг}$$

Маса води в тісті, крім тієї, яка вноситься з сольовим розчинами, дріжджовою суспензією та опарою ( $G_B^T$ ), кг (7.3.14):

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

$$G_b^T = 57,65 - 9 - 5,69 - 0,5 - 21,44 = 21,02 \text{ кг}$$

Таблиця 7.3.5 — Пофазна рецептура приготування тіста

Сировина і напівфабрикат	Всього, кг	Опара, кг	Тісто, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100	50	50
Дріжджова суспензія	12	4	8
Сольовий розчин	7,69	-	7,69
Кмин	0,5	-	0,5
Цукровий розчин	1	-	1
Вода	42,46	21,44	21,02
Опара	-	-	75,44
Разом	<b>163,65</b>	<b>75,44</b>	<b>163,65</b>

Розрахунок пофазної рецептури батона Студентського масою 0,3 кг

Спосіб приготування тіста. Тісто готується на густій опарі. Всі вхідні дані наведені в таблиці 7.3.6

Таблиця 7.3.6 – Маса сухих речовин для батону Студентського

Сировина	Маса	Масова частка вологи	Маса СР
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	14,5	85,5
Дріжджі хлібопекарські пресовані	1,0	75,0	0,25
Сіль кухонна	1,5	0,0	1,5
Цукор білий кристалічний	2,0	0,1	1,99
Марагрин	4,5	-	4,5
Разом	<b>109</b>		<b>93,75</b>

Вологість тіста розраховуємо за формулою (7.3.2):

$$W_m = 42 + 0,5 = 42,5\%$$

Вихід тіста  $G_T$ , кг, визначають за формулою (7.3.3):

$$G_T = \frac{93,75 \cdot 100}{100 - 42,5} = 163,04 \text{ кг}$$

Визначаємо загальну кількість води за формулою (7.3.4):

$$G_b = 163,04 - 109 = 54,04 \text{ кг}$$

Пресовані дріжджі використовують у співвідношенні 1:3 до води. Кількість дріжджової суспензії розраховуємо за формулою (7.3.5):

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

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

Кількість води, що вноситься з дріжджовою суспензією розраховуємо за формулою (7.3.6):

$$G_B^{др.с} = 4 - 1 = 3 \text{ кг}$$

Масу розчину солі  $G_{р.с.}$ , кг, визначають за формулою (7.3.7):

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

Масу води внесеної з розчином солі  $G_B^{р.с.}$ , кг, обчислюють за формулою (7.3.8):

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

Масу розчину цукру  $G_{р.ц.}$ , кг, визначають за формулою (7.3.9):

$$G_{р.ц.} = \frac{2 * 100}{50} = 4 \text{ кг}$$

Масу води внесеної з розчином цукру  $G_B^{р.ц.}$ , кг, обчислюють за формулою (7.3.10):

$$G_B^{с.ц} = 4 - 2 = 2 \text{ кг}$$

Масу води що залишилася на приготування тіста обчислюємо за формулою (7.3.11):

$$G_B^T = 54,04 - 3 - 4,27 - 2 = 44,77 \text{ кг}$$

Таблиця 7.3.7 — Пофазна рецептура приготування тіста

Сировина і напівфабрикат	Всього, кг	Тісто, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	100,0
Дріжджова суспензія	4,0	4,0
Сольовий розчин	5,77	5,77
Маргарин	4,5	4,5
Цукровий розчин	4,0	4,0
Вода	44,77	44,77
Разом	<b>163,04</b>	<b>163,04</b>

Розрахунок пофазної рецептури сухарів Каротинських.

Спосіб приготування тіста. Тісто готується безопарним методом. Всі вхідні дані наведені в таблиці 7.3.8

Таблиця 7.3.8 – Маса сухих речовин у заготовках для сухарів Каротинських

Сировина	Маса	Масова частка вологи	Маса СП
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	14,5	85,5
Дріжджі хлібопекарські пресовані	3,0	75,0	0,75

Сіль кухонна	1,2	0,0	1,2
Цукор білий кристалічний	25,0	0,1	24,98
Маргарин	18,0	-	18,0
Гарбузове пюре	20	90	2,0
Разом	<b>167,2</b>		<b>132,43</b>

Вологість тіста розраховуємо за формулою (7.3.2):

$$W_m = 35 + 0,5 = 35,5\%$$

Вихід тіста  $G_T$ , кг, визначають за формулою (7.3.3):

$$G_T = \frac{132,43 \cdot 100}{100 - 35,5} = 205,32 \text{ кг}$$

Визначаємо загальну кількість води за формулою (7.3.4):

$$G_B = 205,32 - 167,2 = 38,12 \text{ кг}$$

Пресовані дріжджі використовують у співвідношенні 1:3 до води. Кількість дріжджової суспензії розраховуємо за формулою (7.3.5):

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

Кількість води, що вноситься з дріжджовою суспензією розраховуємо за формулою (7.3.6):

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

Масу розчину солі  $G_{р.с.}$ , кг, визначають за формулою (7.3.7):

$$G_{р.с.} = \frac{1,2 \cdot 100}{26} = 4,61 \text{ кг}$$

Масу води внесеної з розчином солі  $G_B^{р.с.}$ , кг, обчислюють за формулою (7.3.8):

$$G_B^{с.р} = 4,61 - 1,2 = 3,41 \text{ кг}$$

Масу розчину цукру  $G_{р.ц.}$ , кг, визначають за формулою (7.3.9):

$$G_{р.ц.} = \frac{25 \cdot 100}{50} = 50 \text{ кг}$$

Масу води внесеної з розчином цукру  $G_B^{р.ц.}$ , кг, обчислюють за формулою (7.3.10):

$$G_B^{с.ц} = 50 - 25 = 25 \text{ кг}$$

Масу води що залишилася на приготування тіста обчислюємо за формулою (7.3.11):

$$G_B^T = 38,12 - 9 - 3,41 - 25 = 0,71 \text{ кг}$$

Таблиця 7.3.9 — Пофазна рецептура приготування тіста

Сировина і напівфабрикат	Всього, кг	Тісто, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	100,0
Дріжджова суспензія	12,0	12,0
Сольовий розчин	4,61	4,61
Маргарин	18,0	18,0

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

Цукровий розчин	50	50
Гарбузове пюре	20,0	20,0
Вода	0,71	0,71
Разом	<b>205,32</b>	<b>205,32</b>

#### 7.4. Розрахунок виходу хліба

Вихід хліба  $V_x$  обчислюють за формулою (7.4.1):

$$V_x = G_T - (B_6 + B_T + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус} + B_{кр} + B_{шт} + B_{бр})$$

де  $B_6$  – втрати борошна до замішування напівфабрикатів;  $B_T$  – 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 зберігання хліба (усихання);  $B_{кр}$  – втрати хліба у вигляді крихт або лому;  $B_{шт}$  – втрати від неточності маси хліба у разі приготування штучних виробів;  $B_{бр}$  – втрати від перероблення браку. Всі втрати і затрати виражають у перерахунку на масу тіста у кілограмах.

Середньозважена вологість у сировині  $W_{сир}$ , %:

$$W_{сир} = \frac{G_6 * W_6 + G_{др} * W_{др} + \dots}{G_6 + G_{др} + \dots} \quad (7.4.2)$$

де  $W_6$ ,  $W_{др}$  ..... – масова частка вологи у борошні, дріжджах та іншій сировині, %.

Маса тіста із 100 кг борошна  $G_T$ , кг:

$$G_T = \frac{G_{сир} * (100 - W_{сир})}{(100 - W_T)} + K \quad (7.4.3)$$

де  $G_{сир}$  – маса сировини у тісті з 100 кг борошна, кг;  $W_T$  – масова частка вологи у тісті%;  $K$  – маса сировини на оздоблення та включення, кг.

Втрати борошна до замішування тіста  $B_6$ , кг:

$$B_6 = \frac{g_6 * (100 - W_6)}{100 - W_T} \quad (7.4.4)$$

де  $g_6$  – втрати борошна до замішування напівфабрикатів, % до маси борошна.

Втрати борошна і напівфабрикатів від замішування до випікання,  $B_T$ , кг:

$$B_T = \frac{g_T * (100 - W_{ср}^i)}{100 - W_T} \quad (7.4.5)$$

де  $g_T$  – втрати борошна і тіста під час замішування і приготування тіста, % до маси борошна;  $W_{ср}^i$  – масова частка вологи у відходах, % (знаходиться в межах 30...36%).

$$W_{ср}^i = \frac{g_T^i * W_T + g_6^i * W_6}{g_T^i + g_6^i}$$

де  $g_T^i$ ,  $g_6^i$  – маса відходів тіста і борошна, кг.

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

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

$$Z_{бр} = \frac{C_{сух} * 0,95 * (G_{сир} - g_{обр}) * (100 - W_{сир})}{1,96 * 100 * (100 - W_T)} \quad (7.4.6)$$

де  $C_{сух}$  – затрати сухих речовин на бродіння, % до сухих речовин тіста;  $g_{обр}$  – затрати борошна під час оброблення тіста, % до маси борошна; 1,96 – коефіцієнт перерахунку кількості спирту на цукор, витрачений на бродіння і утворення певної кількості спирту.

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

$$Z_{обр} = \frac{g_{обр} * (W_T - W_б)}{100 - W_T} \quad (7.4.7)$$

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

Затрати від упікання  $Z_{уп}$ , кг:

$$Z_{уп} = \frac{g_{уп} [G_T - (B_б + B_T + Z_{бр} + Z_{обр})]}{100} \quad (7.4.8)$$

де  $g_{уп}$  – затрати на упікання, % до маси борошна.

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

$$Z_{укл} = \frac{g_{укл} [G_T - (B_б + B_T + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп})]}{100} \quad (7.4.9)$$

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

Затрати від усихання,  $Z_{ус}$ , кг:

$$Z_{ус} = \frac{g_{ус} [G_T - (B_б + B_T + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл})]}{100} \quad (7.4.10)$$

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

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

$$V_{шт} = \frac{g_{шт} [G_T - (B_б + B_T + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус})]}{100} \quad (7.4.11)$$

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

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

$$V_{кр} = \frac{g_{кр} [G_T - (B_б + B_T + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус} + V_{шт})]}{100} \quad (7.4.12)$$

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

Втрати від переробки браку,  $V_{бр}$ , кг:

$$V_{бр} = \frac{g_{бр} [G_T - (B_б + B_T + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус} + V_{шт} + V_{кр})]}{100} \quad (7.4.13)$$

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

Вихід сухарних плит  $V_{пл}$ , кг., розраховують за формулою:

$$V_{пл} = G_T - (B_б + B_T + Z_{бр} + Z_{уп} + Z_{охол}). \quad (7.4.14)$$

Затрати під час охолодження  $Z_{охол}$ , кг., розраховують за формулою:

$$Z_{ох} = \frac{g_{ох} [G_T - (B_б + B_T + Z_{бр} + Z_{уп})]}{100} \quad (7.4.15)$$

Втрати під час різання сухарних плит  $V_{різ}$ , кг., розраховують за формулою:

$$V_{різ} = \frac{g_{різ} * [G_T - (B_б + B_T + Z_{бр} + Z_{уп} + Z_{охол} + V_{зм})]}{100} \quad (7.4.16)$$

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

Затрати під час сушіння сухарних скибок  $Z_{\text{суш}}$ , кг., розраховують за формулою:

$$Z_{\text{суш}} = \frac{g_{\text{рсуш}} \times [G_{\text{т}} - (B_{\text{б}} + V_{\text{т}} + Z_{\text{бр}} + Z_{\text{уп}} + Z_{\text{охол}} + V_{\text{зм}} + V_{\text{різ}})]}{100} \quad (7.4.17)$$

Затрати під час транспортування  $Z_{\text{тр}}$ , кг., розраховують за формулою:

$$Z_{\text{тр}} = \frac{g_{\text{тр}} \times [G_{\text{т}} - (B_{\text{б}} + V_{\text{т}} + Z_{\text{бр}} + Z_{\text{уп}} + Z_{\text{охол}} + V_{\text{зм}} + V_{\text{різ}} + Z_{\text{суш}})]}{100} \quad (7.4.18)$$

Затрати під час укладання сухарів  $Z_{\text{укл}}$ , кг., розраховують за формулою:

$$Z_{\text{укл}} = \frac{g_{\text{тр}} \times [G_{\text{т}} - (B_{\text{б}} + V_{\text{т}} + Z_{\text{бр}} + Z_{\text{уп}} + Z_{\text{охол}} + V_{\text{зм}} + V_{\text{різ}} + Z_{\text{суш}} + Z_{\text{тр}})]}{100} \quad (7.4.19)$$

Затрати під час зберігання в експедиції  $Z_{\text{збер}}$ , кг., розраховують за формулою:

$$Z_{\text{збер}} = \frac{g_{\text{збер}} \times [G_{\text{т}} - (B_{\text{б}} + V_{\text{т}} + Z_{\text{бр}} + Z_{\text{уп}} + Z_{\text{охол}} + V_{\text{зм}} + V_{\text{різ}} + Z_{\text{суш}} + Z_{\text{тр}} + Z_{\text{укл}})]}{100} \quad (7.4.20)$$

Втрати у вигляді крихти  $V_{\text{кр}}$ , кг., розраховують за формулою:

$$V_{\text{кр}} = \frac{g_{\text{кр}} \times [G_{\text{т}} - (B_{\text{б}} + V_{\text{т}} + Z_{\text{бр}} + Z_{\text{уп}} + Z_{\text{охол}} + V_{\text{зм}} + V_{\text{різ}} + Z_{\text{суш}} + Z_{\text{тр}} + Z_{\text{укл}} + Z_{\text{збер}})]}{100} \quad (7.4.21)$$

Розраховуємо втрати від переробки лому і браку за формулою:

$$B_{\text{бр}} = \frac{g_{\text{бр}} \times [G_{\text{т}} - (B_{\text{б}} + V_{\text{т}} + Z_{\text{бр}} + Z_{\text{уп}} + Z_{\text{охол}} + V_{\text{зм}} + V_{\text{різ}} + Z_{\text{суш}} + Z_{\text{тр}} + Z_{\text{укл}} + Z_{\text{збер}} + V_{\text{кр}})]}{100} \quad (7.4.22)$$

#### **Розрахунок виходу на хліб Чумацький масою 0,9 кг**

Середньозважена масова частка вологи у сировині  $W_{\text{сир}}$ , % визначається за формулою (7.4.2):

$$W_{\text{сир}} = \frac{40 * 14,5 + 60 * 14,5 + 0,4 * 75 + 1,4 * 0 + 2 * 0,05}{40 + 60 + 0,4 + 1,4 + 2} = 14,26\%$$

Маса тіста із 100 кг борошна  $G_{\text{т}}$ , кг за формулою (7.4.3):

$$G_{\text{т}} = \frac{103,8 * (100 - 14,26)}{100 - 45,8} = 164,2 \text{ кг}$$

Втрати борошна до замішування тіста  $B_{\text{б}}$ , кг за формулою (7.4.4):

$$B_{\text{б}} = \frac{0,03 * (100 - 14,5)}{100 - 45,8} = 0,047 \text{ кг}$$

Втрати борошна і напівфабрикатів від замішування до випікання,  $V_{\text{т}}$ , кг за формулою (7.4.5):

$$V_{\text{т}} = \frac{0,04 * (100 - 30)}{100 - 45,8} = 0,052 \text{ кг}$$

Затрати під час бродіння напівфабрикатів  $Z_{\text{бр}}$ , кг за формулою (7.4.6):

$$Z_{\text{бр}} = \frac{2,8 * 0,95 * (103,8 - 1) * (100 - 14,26)}{1,96 * 100 * (100 - 45,8)} = 2,21 \text{ кг}$$

Затрати на оброблення тіста  $Z_{\text{обр}}$ , кг за формулою (7.4.7):

$$Z_{\text{обр}} = \frac{1 * (45,8 - 14,5)}{100 - 45,8} = 0,58 \text{ кг}$$

Затрати від упікання  $Z_{\text{уп}}$ , кг за формулою (7.4.8):

$$Z_{\text{уп}} = \frac{9,5 * (164,2 - (0,047 + 0,052 + 2,21 + 0,58))}{100} = 15,32 \text{ кг}$$

Затрати під час укладання  $Z_{\text{укл}}$ , кг за формулою (7.4.9):

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

$$Z_{\text{укл}} = \frac{0,7 \cdot (164,2 - (0,047 + 0,052 + 2,21 + 0,58 + 15,32))}{100} = 1,02 \text{ кг}$$

Затрати від усихання,  $Z_{\text{ус}}$ , кг за формулою (7.4.10):

$$Z_{\text{ус}} = \frac{2,8 \cdot (164,2 - (0,047 + 0,052 + 2,21 + 0,58 + 15,32 + 1,02))}{100} = 4,06 \text{ кг}$$

Втрати від неточності маси штучних виробів,  $V_{\text{шт}}$ , кг за формулою (7.4.11):

$$V_{\text{шт}} = \frac{0,4 \cdot (164,2 - (0,047 + 0,052 + 2,21 + 0,58 + 15,32 + 1,02 + 4,06))}{100} = 0,56 \text{ кг}$$

Втрати від крихт і лому  $V_{\text{кр}}$ , кг за формулою (7.4.12):

$$V_{\text{кр}} = \frac{0,02 \cdot (164,2 - (0,047 + 0,052 + 2,21 + 0,58 + 15,32 + 1,02 + 4,06 + 0,56))}{100} = 0,03 \text{ кг}$$

Втрати від переробки браку,  $V_{\text{бр}}$ , кг за формулою (7.4.13):

$$V_{\text{бр}} = \frac{0,02 \cdot (164,2 - (0,047 + 0,052 + 2,21 + 0,58 + 15,32 + 1,02 + 4,06 + 0,56 + 0,03))}{100} = 0,03 \text{ кг}$$

Вихід хліба  $V_x$  обчислюють за формулою (7.4.1) :

$$V_x = 164,2 - (0,047 + 0,052 + 2,21 + 0,58 + 15,32 + 1,02 + 4,06 + 0,56 + 0,03 + 0,03) = 142,29 \%$$

#### **Розрахунок виходу на хліб Особливого з кмином 0,75 кг**

Середньозважена масова частка вологи у сировині  $W_{\text{сир}}$ , % визначається за формулою (7.4.2):

$$W_{\text{сир}} = \frac{100 \cdot 14,5 + 3,0 \cdot 75 + 2,0 \cdot 0 + 0,5 \cdot 0,1 + 0,5 \cdot 12}{100 + 3 + 2 + 0,5 + 0,5} = 15,86\%$$

Маса тіста із 100 кг борошна  $G_t$ , кг за формулою (7.4.3):

$$G_t = \frac{106 \cdot (100 - 15,86)}{100 - 45,5} = 163,65 \text{ кг}$$

Втрати борошна до замішування тіста  $V_6$ , кг за формулою (7.4.4):

$$V_6 = \frac{0,03 \cdot (100 - 14,5)}{100 - 45,5} = 0,047 \text{ кг}$$

Втрати борошна і напівфабрикатів від замішування до випікання,  $V_t$ , кг за формулою (7.4.5):

$$V_t = \frac{0,04 \cdot (100 - 30)}{100 - 45,5} = 0,051 \text{ кг}$$

Затрати під час бродіння напівфабрикатів  $Z_{\text{бр}}$ , кг за формулою (7.4.6):

$$Z_{\text{бр}} = \frac{2,8 \cdot 0,95 \cdot (106 - 1) \cdot (100 - 15,86)}{1,96 \cdot 100 \cdot (100 - 45,5)} = 2,19 \text{ кг}$$

Затрати на оброблення тіста  $Z_{\text{обр}}$ , кг за формулою (7.4.7):

$$Z_{\text{обр}} = \frac{1 \cdot (45,5 - 14,5)}{100 - 45,5} = 0,56 \text{ кг}$$

Затрати від упікання  $Z_{\text{уп}}$ , кг за формулою (7.4.8):

$$Z_{\text{уп}} = \frac{9 \cdot (163,65 - (0,048 + 0,051 + 2,19 + 0,56))}{100} = 14,47 \text{ кг}$$

Затрати під час укладання  $Z_{\text{укл}}$ , кг за формулою (7.4.9):

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

$$Z_{\text{укл}} = \frac{0,8 \cdot (163,65 - (0,048 + 0,051 + 2,19 + 0,56 + 14,47))}{100} = 1,17 \text{ кг}$$

Затрати від усихання,  $Z_{\text{ус}}$ , кг за формулою (7.4.10):

$$Z_{\text{ус}} = \frac{2,5 \cdot (163,65 - (0,048 + 0,051 + 2,19 + 0,56 + 14,47 + 1,17))}{100} = 3,62 \text{ кг}$$

Втрати від неточності маси штучних виробів,  $V_{\text{шт}}$ , кг за формулою (7.4.11):

$$V_{\text{шт}} = \frac{0,4 \cdot (163,65 - (0,048 + 0,051 + 2,19 + 0,56 + 14,47 + 1,17 + 3,62))}{100} = 0,57 \text{ кг}$$

Втрати від крихт і лому  $V_{\text{кр}}$ , кг за формулою (7.4.12):

$$V_{\text{кр}} = \frac{0,02 \cdot (163,65 - (0,048 + 0,051 + 2,19 + 0,56 + 14,47 + 1,17 + 3,62 + 0,57))}{100} = 0,03 \text{ кг}$$

Втрати від переробки браку,  $V_{\text{бр}}$ , кг за формулою (7.4.13):

$$V_{\text{бр}} = \frac{0,02 \cdot (163,65 - (0,048 + 0,051 + 1,17 + 0,56 + 14,47 + 1,17 + 3,62 + 0,57 + 0,03))}{100} = 0,03 \text{ кг}$$

Вихід хліба  $V_x$  обчислюють за формулою (7.4.1):

$$V_x = 163,65 - (0,048 + 0,051 + 1,17 + 0,56 + 14,47 + 1,17 + 3,62 + 0,57 + 0,03 + 0,03) = 141,31\%$$

#### Розрахунок виходу на батон Студентського масою 0,3 кг

Середньозважена масова частка вологи у сировині  $W_{\text{сир}}$ , % визначається за формулою (7.4.2):

$$W_{\text{сир}} = \frac{100 \cdot 14,5 + 1 \cdot 75 + 1,5 \cdot 0 + 2,0 \cdot 0,1 + 4,5 \cdot 0}{100 + 1 + 1,5 + 2 + 4,5} = 13,99\%$$

Маса тіста із 100 кг борошна  $G_t$ , кг за формулою (7.4.3):

$$G_t = \frac{109 \cdot (100 - 13,99)}{100 - 42,5} = 163,04 \text{ кг}$$

Втрати борошна до замішування тіста  $V_b$ , кг за формулою (7.4.4):

$$V_b = \frac{0,05 \cdot (100 - 14,5)}{100 - 42,5} = 0,073 \text{ кг}$$

Втрати борошна і напівфабрикатів від замішування до випікання,  $V_r$ , кг за формулою (7.4.5)

$$V_r = \frac{0,04 \cdot (100 - 30)}{100 - 42,5} = 0,049 \text{ кг}$$

Затрати під час бродіння напівфабрикатів  $Z_{\text{бр}}$ , кг за формулою (7.4.6):

$$Z_{\text{бр}} = \frac{2,6 \cdot 0,95 \cdot (109 - 0,8) \cdot (100 - 13,99)}{1,96 \cdot 100 \cdot (100 - 42,5)} = 2,03 \text{ кг}$$

Затрати на оброблення тіста  $Z_{\text{обр}}$ , кг за формулою (7.4.7):

$$Z_{\text{обр}} = \frac{0,8 \cdot (42,5 - 14,5)}{100 - 42,5} = 0,39 \text{ кг}$$

Затрати від упікання  $Z_{\text{уп}}$ , кг за формулою (7.4.8) :

$$Z_{\text{уп}} = \frac{8 \cdot (163,04 - (0,073 + 0,049 + 2,03 + 0,39))}{100} = 12,84 \text{ кг}$$

Затрати під час укладання  $Z_{\text{укл}}$ , кг за формулою (7.4.9):

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

$$Z_{\text{укл}} = \frac{0,7 \cdot (163,04 - (0,073 + 0,049 + 2,03 + 0,39 + 12,84))}{100} = 1,03 \text{ кг}$$

Затрати від усихання,  $Z_{\text{ус}}$ , кг за формулою (7.4.10):

$$Z_{\text{ус}} = \frac{3 \cdot (163,04 - (0,073 + 0,049 + 2,03 + 0,39 + 12,84 + 1,03))}{100} = 4,45 \text{ кг}$$

Втрати від неточності маси штучних виробів,  $V_{\text{шт}}$ , кг за формулою (7.4.11):

$$V_{\text{шт}} = \frac{0,4 \cdot (163,04 - (0,073 + 0,049 + 2,03 + 0,39 + 12,84 + 1,03 + 4,45))}{100} = 0,57 \text{ кг}$$

Втрати від крихт і лому  $V_{\text{кр}}$ , кг за формулою (7.4.12):

$$V_{\text{кр}} = \frac{0,03 \cdot (163,04 - (0,073 + 0,049 + 2,03 + 0,39 + 12,84 + 1,03 + 4,43 + 0,57))}{100} = 0,04 \text{ кг}$$

Втрати від переробки браку,  $V_{\text{бр}}$ , кг (7.4.13):

$$V_{\text{бр}} = \frac{0,02 \cdot (163,04 - (0,073 + 0,049 + 2,03 + 0,39 + 12,84 + 1,03 + 4,45 + 0,57 + 0,04))}{100} = 0,03 \text{ кг}$$

Вихід хліба  $V_x$  обчислюють за формулою (7.4.1):

$$V_x = 163,04 - (0,073 + 0,049 + 2,03 + 0,39 + 12,84 + 1,03 + 4,45 + 0,57 + 0,04 + 0,03) = 142,1 \%$$

#### **Розрахунок виходу для сухарів Каротинських**

Середньозважена масова частка вологи у сировині  $W_{\text{сир}}$ , % визначається за формулою (7.4.2):

$$W_{\text{сир}} = \frac{100 \cdot 14,5 + 3 \cdot 75 + 1,2 \cdot 0 + 25 \cdot 0,1 + 18,0 \cdot 0 + 20 \cdot 90}{100 + 3 + 1,2 + 25 + 18 + 20} = 20,8\%$$

Маса тіста із 100 кг борошна  $G_T$ , кг за формулою (7.4.3):

$$G_T = \frac{167 \cdot (100 - 20,8)}{100 - 35,5} = 205,06 \text{ кг}$$

Втрати борошна до замішування тіста  $V_6$ , кг за формулою (7.4.4):

$$V_6 = \frac{0,04 \cdot (100 - 14,5)}{100 - 35,5} = 0,053 \text{ кг}$$

Втрати борошна і напівфабрикатів від замішування до випікання,  $V_T$ , кг за формулою (7.4.5)

$$V_T = \frac{0,04 \cdot (100 - 30)}{100 - 35,5} = 0,043 \text{ кг}$$

Затрати під час бродіння напівфабрикатів  $Z_{\text{бр}}$ , кг за формулою (7.4.6):

$$Z_{\text{бр}} = \frac{2,5 \cdot 0,95 \cdot (167,2 - 0,8) \cdot (100 - 20,8)}{1,96 \cdot 100 \cdot (100 - 35,4)} = 2,47 \text{ кг}$$

Затрати від упікання  $Z_{\text{уп}}$ , кг за формулою (7.4.8) :

$$Z_{\text{уп}} = \frac{7 \cdot (205,06 - (0,053 + 0,043 + 2,47))}{100} = 14,17 \text{ кг}$$

Затрати під час охолодження  $Z_{\text{охол}}$ , кг за формулою (7.4.15):

$$Z_{\text{охол}} = \frac{3,0 \cdot (205,06 - (0,053 + 0,043 + 2,47 + 14,17))}{100} = 5,65 \text{ кг}$$

Вихід сухарних плит  $V_{\text{пл}}$ , кг., розраховують за формулою (7.4.14):

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

$$V_{пл} = 205,06 - (0,053 + 0,043 + 2,47 + 14,17 + 5,65) = 182,67 \%$$

Втрати під час різання сухарних плит  $V_{різ}$ , кг., розраховують за формулою (7.4.16) :

$$V_{різ} = \frac{0,7*(205,06-(0,053+0,043+2,47+14,17+5,65))}{100} = 1,28 \text{ кг}$$

Затрати під час сушіння сухарних скибок  $Z_{суш}$ , кг., розраховують за формулою (7.4.17):

$$Z_{суш} = \frac{22*(205,06-(0,053+0,043+2,47+14,17+5,65+1,28))}{100} = 39,91 \text{ кг}$$

Затрати під час транспортування  $Z_{тр}$ , кг., розраховують за формулою (7.4.18):

$$Z_{тр} = \frac{1,5*(205,06-(0,053+0,043+2,47+14,17+5,65+1,28+39,91))}{100} = 2,12 \text{ кг}$$

Затрати під час укладання  $Z_{укл}$ , кг за формулою (7.4.19):

$$Z_{укл} = \frac{0,7*(205,06-(0,053+0,043+2,47+14,17+5,65+1,28+39,91+2,12))}{100} = 0,97 \text{ кг}$$

Затрати під час зберігання в експедиції  $Z_{збер}$ , кг., розраховують за формулою (7.4.20):

$$Z_{збер} = \frac{1,5*(205,06-(0,053+0,043+2,47+14,17+5,65+1,28+39,91+2,12+0,97))}{100} = 2,07 \text{ кг}$$

Втрати у вигляді крихти  $V_{кр}$ , кг., розраховують за формулою (7.4.21):

$$V_{кр} = \frac{0,6*(205,06-(0,053+0,043+2,47+14,17+5,65+1,28+39,91+2,12+0,97+2,07))}{100} = 0,82 \text{ кг}$$

Втрати від переробки браку,  $V_{бр}$ , кг (7.4.22):

$$V_{бр} = \frac{0,02*(205,06-(0,053+0,043+2,47+14,17+5,65+1,28+39,91+2,12+0,97+2,07+0,82))}{100} = 0,03 \text{ кг}$$

Вихід хліба  $V_{сух}$  обчислюють за формулою (7.4.1):

$$V_{сух} = 205,06 - (0,053 + 0,043 + 2,47 + 14,17 + 1,28 + 39,91 + 2,12 + 0,97 + 2,07 + 0,82 + 0,03) = 141,12 \%$$

Таблиця 7.4.1. – Вихід виробів

Назва виробу	Вихід тіста,%	Вихід хліба, %	
		розрахунковий	плановий, не менше
Хліб Чумацький	164,2	142,3	141,5
Хліб Особливий з кмином	167,1	141,9	141,0
Батон Студентський	163,8	142,1	142,0
Сухарі Каротинські	205,06	141,12	-

Проаналізувавши отримані данні, можемо спостерігати, що розрахунковий та плановий вихід хліба різняться, але в більшу сторону, що допустимо.

### 7.5 Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів

Для розрахунку виробничої рецептури необхідно обчислити коефіцієнт перерахунку.

У разі порційного приготування тіста коефіцієнт перерахунку обчислюють залежно від допустимої величини завантаження діжі борошном  $G_6^D$ , кг:

$$G_6^D = \frac{g_6 * V_6}{100} \quad (7.5.1)$$

де  $g_6$  – маса борошна в тісті, кг, завантаженого на 100 дм<sup>3</sup> геометричного об'єму діжі;  
 $V_6$  – геометричний об'єм діжі, дм<sup>3</sup>.

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури:

$$K_{діж} = \frac{G_6^D}{100} \quad (7.5.2)$$

У разі приготування напівфабрикатів безперервним способом визначають витрати борошна за годину за умови роботи однієї печі  $G_6^{год}$ , кг/год:

$$G_6^{год} = \frac{P_{год} * 100}{B_x} \quad (7.5.3)$$

де  $P_{год}$  – годинна продуктивність печі, кг/год;  $B_x$  - плановий вихід хліба.

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури:

$$K_{хв} = \frac{G_6^{год}}{100 * 60} \quad (7.5.4)$$

Питому теплоємність опари, закваски або рідких дріжджів  $C_{нф}$ , кДж/кг\*К, обчислюють за формулою:

$$C_{нф} = \frac{G_6^{нф} * c_6 + G_B^{нф} * c_B}{G_{нф}} \quad (7.5.5)$$

де  $G_6^{нф}$  - кількість борошна в напівфабрикаті, кг;  $G_B^{нф}$  – кількість води що вноситься при виготовленні опари, закваски, кг;  $c_6$ ,  $c_B$  – питома теплоємність борошна та води, кДж/кг\*к;  $G_{нф}$  – кількість опари, закваски, кг.

Температуру води на замішування напівфабрикатів,  $t_B^{нф}$ , °С, розраховують за формулою:

$$t_B^{нф} = t_{нф} + \frac{G_6^{нф} * c_6 * (t_{нф} - t_6)}{G_B^{нф} * c_B} + n \quad (7.5.6)$$

де  $t_{нф}$ ,  $t_6$  – відповідно температура опари або закваски і борошна, °С;  $c_6$ ,  $c_B$  – питома теплоємність борошна та води, кДж/кг\*к ( відповідно  $c_6 = 1,257$ ,  $c_B = 4,19$ );  $n$  – поправка, яка залежить від пори року ( влітку приймають 0-1 °С, навесні та восени - 2°С, взимку - 3°С).

Температуру води на замішування тіста  $t_B^T$ , °С, обчислюють за формулою:

$$t_B^T = t_T + \frac{G_6^T * c_6 * (t_T - t_6)}{G_B * c_B} + \frac{G_{нф} * c_{нф} * (t_T - t_{нф})}{G_B^{нф} * c_B} \quad (7.5.7)$$

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

де  $t_T$  – задана температура тіста, °С;  $G_6^T$  – кількість борошна в тісті, кг;  $t_6$  – температура борошна, °С;  $c_{нф}$  – теплоємність напівфабрикату, кДж/кг\*К;  $G_{нф}$  – кількість напівфабрикату, кг;  $t_{нф}$  – температура напівфабрикату на момент замішування тіста, °С ;  $G_B^{нф}$  – кількість води, внесеної у тісто, кг.

У таблицю технологічних параметрів вносять розрахункову величину маси шматків тіста  $n_{шт}^T$ , кг, з урахуванням прийнятих технологічних затрат на упікання та усихання:

$$n_{шт}^T = \frac{G_{хл} * 100 * 100}{(100 - G_{уп})(100 - G_{ус})} \quad (7.5.8)$$

де  $G_{хл}$  – маса готового виробу, кг;  $G_{уп}$  – упікання, %;  $G_{ус}$  – усихання, %.

Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів для хліба

Чумацького подового

Хліб Чумацький готують безперервним способом в тістомісильній машині Х-12, з бродінням закваски у ємностях на 1000 л та бродінням тіста у кориті типу ХТР.

Коефіцієнт перерахунку обчислюють  $G_6^д$ , кг, за формулою (7.5.1) :

$$G_6^{год} = \frac{820,8 * 100}{141,5} = 580 \text{ кг}$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури розраховують за формулою (7.5.2):

$$K_{хв} = \frac{580}{100 * 60} = 0,96$$

Питому теплоємність опари, закваски або рідких дріжджів  $C_{нф}$ , кДж/кг\*К, обчислюють за формулою (7.5.5):

$$C_{зак} = \frac{25 * 1,257 + 44,96 * 4,19}{71,56} = 3,07 \text{ кДж/кг*К}$$

Температуру води для замішування напівфабрикатів,  $t_B^{нф}$ , °С, розраховують за формулою (7.5.6):

$$t_B^{нф} = 28 + \frac{25 * 1,257(28 - 20)}{44,96 * 4,19} + 2 = 31,33 \text{ °С}$$

Температуру води на замішування тіста  $t_B^T$ , °С, обчислюють за формулою (7.5.7.):

$$t_B^T = 29 + \frac{75 * 1,257(29 - 20)}{11,96 * 4,19} + \frac{28 * 1,257(29 - 28)}{44,96 * 4,19} = 46,12 \text{ °С}$$

Маса шматків тіста  $n_{шт}^T$ , кг, з урахуванням прийнятих технологічних затрат на упікання та усихання за формулою (7.5.8):

$$n_{шт}^T = \frac{0,9 * 100 * 100}{(100 - 9,5)(100 - 2,8)} = 1,02 \text{ кг}$$

Таблиця 7.5.1 - Виробнича рецептура приготування тіста для хліба Чумацького

Сировина і напівфабрикати	Фази технологічного процесу	
	Закваска, на один заміс, кг	
Борошно житнє обдирне хлібопекарське	29,27	

Борошно пшеничне другого сорту	-
Дріжджова суспензія	-
Сольовий розчин	-
Цукровий розчин	-
Вода	54,64
Закваска	-
Разом	83,92

Таблиця 7.5.2 - Параметри технологічного процесу виробництва хліба Чумацького

Параметри процесів	Одиниці виміру	Закваска	Тісто
Початкова температура	°C	28	29
Кінцева кислотність	град	9-11	7-9
Вологість	%	70	45,5
Тривалість бродіння	хв.	180-240	60-90
Маса шматків тіста	кг	-	1,02
Тривалість вистоювання	хв.	-	45-60
Температура у вистійній шафі	°C	-	35-40
Відносна вологість у вистійній шафі	%	-	75-80
Тривалість випікання	хв	-	50-54
Температура випікання	°C	-	260-280

*Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів для хліба*

*Особливого з кмином*

Хліб Особливий з кмином готують на густій опарі в тістомісильній машині марки Х-12 з бродінням тіста та опари в кориті типу ХТР

Коефіцієнт перерахунку обчислюють  $G_6^D$ , кг, за формулою (7.5.1) :

$$G_6^{\text{род}} = \frac{586,3 \cdot 100}{141} = 415,81 \text{ кг}$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури розраховують за формулою (7.5.2):

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

$$K_{хв} = \frac{415,81}{100 \cdot 60} = 0,7$$

Питому теплоємність опари, закваски або рідких дріжджів  $C_{нф}$ , кДж/кг\*К, обчислюють за формулою (7.5.5):

$$C_{оп} = \frac{50 \cdot 1,257 + 20,44 \cdot 4,19}{75,44} = 1,97 \text{ кДж/кг*К}$$

Температуру води для замішування напівфабрикатів,  $t_B^{нф}$ , °С, розраховують за формулою (7.5.6):

$$t_B^{нф} = 28 + \frac{50 \cdot 1,257(28-20)}{20,44 \cdot 4,19} + 2 = 35,87 \text{ °С}$$

Температуру води на замішування тіста  $t_B^T$ , °С, обчислюють за формулою (7.5.7.):

$$t_B^T = 29 + \frac{50 \cdot 1,257(29-20)}{24,32 \cdot 4,19} + \frac{50 \cdot 1,257(29-28)}{20,44 \cdot 4,19} = 35,28 \text{ °С}$$

Маса шматків тіста  $n_{шт}^T$ , кг, з урахуванням прийнятих технологічних затрат на упікання та усихання (7.5.8):

$$n_{шт}^T = \frac{0,75 \cdot 100 \cdot 100}{(100-9)(100-2,5)} = 0,84 \text{ кг}$$

Таблиця 7.5.3 - Виробнича рецептура приготування тіста для хліба Особливого з кмином

Сировина і напівфабрикати	Фази технологічного процесу
	Опара, витрати за хв, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	35,0
Дріжджова суспензія	2,8
Сольовий розчин	-
Кмин	-
Цукровий розчин	-
Вода	15,0
Опара	-
Разом	52,8

Таблиця 7.5.4 - Параметри технологічного процесу виробництва хліба Особливого з кмином

Параметри процесів	Одиниці виміру	Опара	Тісто
Початкова температура	°С	28	29
Кінцева кислотність	град	2,5-3,5	3,0

Вологість	%	44	45,5
Тривалість бродіння	хв.	180-210	40-60
Маса шматків тіста	кг	-	0,84
Тривалість вистоювання	хв.	-	40-60
Температура у вистійній шафі	°C	-	35-40
Відносна вологість у вистійній шафі	%	-	75-80
Тривалість випікання	хв	-	33-37
Температура випікання	°C	-	260-280

Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів для батона Студентського

Батон Студентський готують безопарним способом в машині періодичної дії з бродінням тіста в корити типу ХТР.

Коефіцієнт перерахунку обчислюють  $G_{6,т}^D$ , кг, за формулою (7.5.1) :

$$G_{6,т}^D = \frac{30 \cdot 300}{100} = 90 \text{ кг}$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури розраховують за формулою (7.5.2):

$$K_{д\text{іж. т}} = \frac{90}{100} = 0,9$$

Температуру води на замішування тіста  $t_B^T$ , °C, обчислюють за формулою (7.4.7.):

$$t_B^T = 29 + \frac{5 \cdot 1,257(29 - 20)}{24,32 \cdot 4,19} = 34,55^\circ\text{C}$$

Маса шматків тіста  $n_{шт}^T$ , кг, з урахуванням прийнятих технологічних затрат на упікання та усихання (7.5.8):

$$n_{шт}^T = \frac{0,3 \cdot 100 \cdot 100}{(100-8)(100-3)} = 0,34 \text{ кг}$$

Таблиця 7.5.5 - Виробнича рецептура приготування тіста для батона Студентського

Сировина і напівфабрикати	Фази технологічного процесу	
	Тісто, на один заміс, кг	
Борошно пшеничне вищого сорту	90,0	
Дріжджова суспензія	3,6	

Сольовий розчин	5,19
Маргарин	4,1
Цукровий розчин	3,6
Вода	40,29
Разом	146,73

Таблиця 7.5.6 - Параметри технологічного процесу виробництва батона Студентського

Параметри процесів	Одиниці виміру	Тісто
Початкова температура	°C	30
Кінцева кислотність	град	2,5-3,0
Вологість	%	42,5
Тривалість бродіння	хв.	40-60
Маса шматків тіста	кг	0,3
Тривалість вистоювання	хв.	44-50
Температура у вистійній шафі	°C	35-40
Відносна вологість у вистійній шафі	%	75-80
Тривалість випікання	хв	19-21
Температура випікання	°C	215-250

Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів для сухарів Каротинських

Тісто для сухарів готують порційним безопарним способом у діжах тістомісильної машини Л4-ХТЗ-2Б місткістю 330 дм<sup>3</sup>.

Коефіцієнт перерахунку обчислюють  $G_{6,т}^д$ , кг, за формулою (7.5.1) :

$$G_{6,т}^д = \frac{30 \cdot 330}{100} = 99 \text{ кг}$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури розраховують за формулою (7.5.2):

$$K_{д.ж. т} = \frac{99}{100} = 0,99$$

Температуру води на замішування тіста  $t_B^т$ , °C, обчислюють за формулою (7.4.7.):

						Арк.
						90
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$t_B^T = 30 + \frac{100 * 1,257 * (30 - 15)}{38,12 * 4,19} = 41,8 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Таблиця 7.5.7 - Виробнича рецептура приготування тіста для сухарів Каротинські

Сировина і напівфабрикати	Фази технологічного процесу
	Тісто, на один заміс, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	99
Дріжджова суспензія	11,9
Сольовий розчин	4,6
Маргарин	17,8
Цукровий розчин	49,5
Гарбузове пюре	19,8
Вода	0,7
Разом	203,3

Таблиця 7.5.8 - Параметри технологічного процесу виробництва сухарів Каротинських

Параметри процесів	Одиниці виміру	Тісто
Початкова температура	°C	30
Кінцева кислотність	град	3-3,5
Вологість	%	35,5
Тривалість бродіння	хв.	40-60
Маса шматків тіста	кг	0,154
Тривалість вистоювання	хв.	30
Температура у вистійній шафі	°C	35-40
Відносна вологість у вистійній шафі	%	75-80
Тривалість випікання	хв	15
Температура випікання	°C	240-250

## 7.6 Розрахунок витрат та запасів основної та додаткової сировини

Розрахунок витрат сировини на виготовлення виробів проводять, виходячи з кількості продукції, виходу виробів та їх рецептури.

Розраховують годинні витрати борошна за годину,  $G_6^{\text{год}}$ , кг/год:

$$G_6^{\text{год}} = \frac{P_{\text{год}} * 100}{V_x} \quad (7.6.1)$$

де  $P_{\text{год}}$  – продуктивність печі за годину, кг/год;  $V_x$  – плановий вихід хліба, %.

У разі, коли на виробництво хліба витрачають борошно різних сортів, необхідно визначити його витрати по сортах, враховуючи рецептурне дозування кожного сорту  $G_6^c$ , кг/100 кг борошна за формулою:

$$G_6^c = \frac{G_6 * C_6^c}{100} \quad (7.6.2)$$

де  $G_6^c$  – кількість борошна певного сорту за рецептурою, %

Витрата борошна за добу,  $G_6^{\text{доб}}$ , кг, становлять:

$$G_6^{\text{доб}} = G_6^{\text{год}} * \tau_{\text{в.п.}} \quad (7.6.3)$$

де  $\tau_{\text{в.п.}}$  – тривалість виробничого процесу, год; у разі цілодобової роботи підприємства  $\tau_{\text{в.п.}} = 23$  год.

Добова витрата кожного виду сировини,  $q_{\text{сир}}$ , кг, по сортах виробів:

$$q_{\text{сир}} = \frac{G_6^{\text{доб}} * C}{100} \quad (7.6.4)$$

де  $C$  – витрати сировини за рецептурою на 100 кг борошна.

Для розрахунку добової витрати солі використовують показник витрати товарної кухонної солі  $C_c^T$ , % до маси борошна, який обчислюють за формулою:

$$C_c^T = \frac{C_c * 100}{(100 - W_c) \frac{100 - H}{100} - 0,6H} \quad (7.6.5)$$

де  $C_c$  – витрати солі за рецептурою, % до маси борошна;  $W_c$  – масова частка вологи у товарній солі, %;  $H$  – вміст нерозчинних речовин у солі, які утворюють осад, % до маси сухих речовин солі; 0,6 – коефіцієнт, що враховує наявність в осаді 60% хлористого натрію.

### Розрахунок витрат та запасів основної та додаткової сировини для хліба

#### Чумацького

Розраховують годинні витрати борошна за годину,  $G_6^{\text{год}}$ , кг/год за формулою (7.6.1):

$$G_6^{\text{год}} = \frac{820,8 * 100}{141,5} = 580,07 \text{ кг/год}$$

Витрати борошна за добу,  $G_6^{\text{доб}}$ , кг, розраховують за формулою (7.6.2):

$$G_6^{\text{доб}} = 580,07 * 23 = 13341,61 \text{ кг}$$

Добова витрата кожного виду сировини,  $q_{\text{сир}}$ , кг, по сортах виробів за формулою (7.6.4):

						Арк.
						92
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$q_{\text{б.ж.}} = \frac{13341,61 \cdot 60}{100} = 8004,96 \text{ кг}$$

$$q_{\text{б.пш.}} = \frac{13341,61 \cdot 40}{100} = 5336,64 \text{ кг}$$

$$q_{\text{с}} = \frac{13341,61 \cdot 1,4}{100} = 186,78 \text{ кг}$$

$$q_{\text{др}} = \frac{13341,61 \cdot 0,4}{100} = 53,37 \text{ кг}$$

$$q_{\text{ц}} = \frac{13341,61 \cdot 2}{100} = 266,83 \text{ кг}$$

Для розрахунку добової витрати солі використовують показник витрати товарної кухонної солі  $C_c^T$ , % до маси борошна, який обчислюють за формулою (7.6.5):

$$C_c^T = \frac{1,4 \cdot 100}{(100 - 0,25) \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \cdot 0,85} = 1,42 \%$$

Розрахунок витрат та запасів основної та додаткової сировини для хліба

Особливого з кмином

Розраховують годинні витрати борошна за годину,  $G_6^{\text{год}}$ , кг/год за формулою (7.6.1):

$$G_6^{\text{год}} = \frac{586,3 \cdot 100}{141} = 415,81 \text{ кг/год}$$

Витрати борошна за добу,  $G_6^{\text{доб}}$ , кг, розраховують за формулою (7.6.2):

$$G_6^{\text{доб}} = 415,81 \cdot 23 = 9563,63 \text{ кг}$$

Добова витрата кожного виду сировини,  $q_{\text{сир}}$ , кг, по сортах виробів за формулою (7.6.4):

$$q_{\text{б.пш.}} = \frac{9563,63 \cdot 100}{100} = 9563,63 \text{ кг}$$

$$q_{\text{др.}} = \frac{9563,63 \cdot 3}{100} = 286,9 \text{ кг}$$

$$q_{\text{с.}} = \frac{9563,63 \cdot 2}{100} = 191,27 \text{ кг}$$

$$q_{\text{ц.}} = \frac{9563,63 \cdot 0,5}{100} = 47,82 \text{ кг}$$

$$q_{\text{км.}} = \frac{9563,63 \cdot 0,5}{100} = 47,82 \text{ кг}$$

Для розрахунку добової витрати солі використовують показник витрати товарної кухонної солі  $C_c^T$ , % до маси борошна, який обчислюють за формулою (7.6.5):

$$C_c^T = \frac{2 \cdot 100}{(100 - 0,25) \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \cdot 0,85} = 2,03 \%$$

Розрахунок витрат та запасів основної та додаткової сировини для батона

Студентського

Розраховують годинні витрати борошна за годину,  $G_6^{\text{год}}$ , кг/год за формулою (7.6.1):

$$G_6^{\text{год}} = \frac{421,2 \cdot 100}{142} = 296,62 \text{ кг/год}$$

Витрати борошна за добу,  $G_6^{\text{доб}}$ , кг, розраховують за формулою (7.6.2):

						Арк.
						93
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$G_6^{\text{доб}} = 296,62 * 23 = 6822,26 \text{ кг}$$

Добова витрата кожного виду сировини,  $q_{\text{сир}}$ , кг, по сортах виробів за формулою (7.6.4):

$$q_{\text{б.пш.}} = \frac{6822,26 * 100}{100} = 6822,26 \text{ кг}$$

$$q_{\text{др}} = \frac{6822,26 * 1}{100} = 68,22 \text{ кг}$$

$$q_{\text{с}} = \frac{6822,26 * 2}{100} = 136,44 \text{ кг}$$

$$q_{\text{м}} = \frac{6822,26 * 4,5}{100} = 307 \text{ кг}$$

$$q_{\text{ц}} = \frac{6822,26 * 2}{100} = 136,44 \text{ кг}$$

Для розрахунку добової витрати солі використовують показник витрати товарної кухонної солі  $C_c^T$ , % до маси борошна, який обчислюють за формулою (7.6.5):

$$C_c^T = \frac{1,5 * 100}{(100 - 0,25) * \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 * 0,85} = 1,52 \%$$

Розрахунок витрат та запасів основної та додаткової сировини для сухарів Каротинських

Розраховують годинні витрати борошна за годину,  $G_6^{\text{год}}$ , кг/год за формулою (7.6.1):

$$G_6^{\text{год}} = \frac{600 * 100}{141} = 425,53 \text{ кг/год}$$

Витрати борошна за добу,  $G_6^{\text{доб}}$ , кг, розраховують за формулою (7.6.2):

$$G_6^{\text{доб}} = 425,53 * 23 = 9787,23 \text{ кг}$$

Добова витрата кожного виду сировини,  $q_{\text{сир}}$ , кг, по сортах виробів за формулою (7.6.4):

$$q_{\text{б.пш.}} = \frac{9787,23 * 100}{100} = 9787,23 \text{ кг}$$

$$q_{\text{др}} = \frac{9787,23 * 3}{100} = 293,62 \text{ кг}$$

$$q_{\text{с}} = \frac{9787,23 * 1,2}{100} = 117,47 \text{ кг}$$

$$q_{\text{м}} = \frac{9787,23 * 18}{100} = 1761,7 \text{ кг}$$

$$q_{\text{ц}} = \frac{9787,23 * 25}{100} = 2446,81 \text{ кг}$$

$$q_{\text{гар}} = \frac{9787,23 * 20}{100} = 1957,45 \text{ кг}$$

Для розрахунку добової витрати солі використовують показник витрати товарної кухонної солі  $C_c^T$ , % до маси борошна, який обчислюють за формулою (7.6.5):

$$C_c^T = \frac{1,2 * 100}{(100 - 0,25) * \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 * 0,85} = 1,2 \%$$

Зведена таблиця 7.6.1 добових витрат сировини

						Арк.
						94
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Сировина		Хліб Чумацький	Хліб Особливий з кмином	Батон Студенськ ий	Сухарі Каротинськ і
Борошно житнє обдирне	Добові витрати, т	8,004	-	-	-
Борошно пшеничне др/с	Добові витрати, т	5,336	-	-	-
Борошно пшеничне в/с	Добові витрати, т	-	9,563	6,822	9,787
Дріжджі пресовані	Витрати до маси борошна, Сдр, %	0,397	2,991	0,997	3,004
	Добові витрати, т	0,053	0,286	0,068	0,294
Сіль кухонна	Витрати до маси борошна, Сдр, %	1,394	1,997	1,994	1,195
	Добові витрати, т	0,186	0,191	0,136	0,117
Цукор	Витрати до маси борошна, Сдр, %	1,994	0,491	1,994	24,992
	Добові витрати, т	0,266	0,047	0,136	2,446
Маргарин столовий	Витрати до маси борошна, Сдр, %	-	-	4,500	18,003
	Добові витрати, т	-	-	0,307	1,762
Кмин	Витрати до маси	-	0,491	-	-

	борошна, Сдр, %				
	Добові витрати, т	-	0,047	-	-
Гарбузове пюре	Витрати до маси борошна, Сдр, %	-	-	-	19,996
	Добові витрати, т	-	-	-	1,957

Таблиця 7.6.2 - Розрахунок запасів сировини

Сировина	Добові витрати сировини, т	Спосіб зберігання	Нормативний термін зберігання, дів	Запас, дів	Необхідний запас сировини, т
Борошно житнє обдирне	8,004	Безтарно у силосах (по 32 т)	180	7	56,028
Борошно пшеничне другого сорт	5,336	Безтарно у силосах (по 32 т)	180	7	37,352
Борошно пшеничне в/сорт	26,172	Безтарно у силосах (по 32 т)	180	7	183,204
Дріжджі пресовані	0,701	В ящиках	3	3	2,103
Сіль кухонна	0,63	В мішках (по 25 кг)	15	15	9,45
Цукор білий	2,895	В мішках (по 50 кг)	15	15	43,425
Кмин	0,047	В ящиках	15	15	0,705
Маргарин столовий	1,957	В ящиках	5	5	9,785
Гарбузове пюре	1,957	В бочках	5	5	9,785

## 7.7 Розрахунок витрат і запасів пакувальних матеріалів

Розрахунок кількості пакувальних матеріалів для хліба  $G_{п.м}$ , тис шт., розраховують за формулою:

$$G_{п.м} = \frac{P_{доб}}{G_{хл}} * \%_{пак} \quad (7.7.1)$$

де  $P_{доб}$  – добова продуктивність виробу, кг/добу;  $G_{хл}$  – маса хліба, кг;  $\%_{пак}$  – відсоток запакованих виробів, %.

Розрахунок кількості пакувальних матеріалів для хліба Чумацький за формулою (7.7.1):

$$G_{п.м} = \frac{18878,4}{0,9} * 0,6 = 12585 \text{ шт.}$$

Розрахунок кількості пакувальних матеріалів для хліба Особливого з кмином за формулою (7.7.1):

$$G_{п.м} = \frac{13484,9}{0,75} * 0,7 = 12585 \text{ шт.}$$

Розрахунок кількості пакувальних матеріалів для батона Студентського за формулою (7.7.1):

$$G_{п.м} = \frac{9687,6}{0,3} * 0,7 = 22604 \text{ шт.}$$

Розрахунок кількості пакувальних матеріалів для сухарів Каротинських за формулою (7.7.1):

$$G_{п.м} = \frac{13800}{0,34} * 3 = 121765 \text{ шт.}$$

Загальна кількість пакувальних матеріалів для виробів:

$$G_{п.м}^{заг} = 12585 + 12585 + 22604 + 121765 = 169539 \text{ шт.}$$

Таблиця 7.7.1. - Витрати та запаси пакувальних матеріалів для виробництва заданого асортименту

№ пор.	Найменування матеріалів	Добові витрати, тис шт	Нормативний термін зберігання, діб	Запас тис шт
1.	Рулонна упаковка	169539	30	5086170

## 8. РОЗРАХУНОК ПЛОЩ СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ ДЛЯ ОСНОВНОЇ ТА ДОДАТКОВОЇ СИРОВИНИ, ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ, ПЛОЩ ХОЛОДИЛЬНИХ КАМЕР

Для тарного зберігання сировини площу складу (холодильної камери)  $F_c$ ,  $m^2$ , розраховують за формулою:

$$F_c = \frac{G_{\text{зап}}}{q_{\text{сер}}} \quad (8.1)$$

де  $G_{\text{зап}}$  – запас сировини що зберігається, кг;  $q_{\text{сер}}$  – середнє навантаження на  $1 m^2$ ,  $kg/m^2$ , складського приміщення чи холодильної камери.

Розрахунок площ складу проводяться за формулою 8.1 для:

Дріжджів пресованих

$$F_{\text{др}} = \frac{2103}{540} = 3,89 m^2 \text{ приймаємо } 4 m^2$$

Сіль кухонна

$$F_c = \frac{9450}{800} = 11,81 m^2 \text{ приймаємо } 12 m^2$$

Цукор кристалічний

$$F_c = \frac{43425}{800} = 54,28 m^2 \text{ приймаємо } 55 m^2$$

Маргарин столовий

$$F_{\text{марг}} = \frac{9785}{400} = 24,46 m^2 \text{ приймаємо } 25 m^2$$

Кмин

$$F_{\text{км}} = \frac{705}{540} = 1,3 m^2 \text{ приймаємо } 2 m^2$$

Гарбузове пюре

$$F_{\text{гар}} = \frac{9785}{800} = 12,23 m^2 \text{ приймаємо } 13 m^2$$

Загальна площа холодильної камери:

$$F_{\text{хол.кам}} = F_{\text{др}} + F_{\text{марг}} + F_{\text{гар}} = 4 + 25 + 13 = 42 m^2$$

Загальна площа сухого складу:

$$F_{\text{сух.скл.}} = 12 + 55 + 2 = 69 m^2$$

## 9. РОЗРАХУНОК ПЛОЩ ХЛІБОСХОВИЩА ТА ЕКСПЕДИЦІЇ

Орієнтовна площа хлібосховища, яке призначене для охолодження, накопичення та пакування хлібобулочних виробів, та експедиції повинна складати 10 – 12 м<sup>2</sup> на 1 т добової продуктивності лінії по кожному виду продукції із врахуванням максимальних термінів зберігання продукції на заводі. Площу хлібосховища та експедиції S, м<sup>2</sup>, розраховують за формулою:

$$S = \sum S_i * P_i \quad (9.1)$$

де P<sub>i</sub> – добова продуктивність підприємства по кожному виду продукції, т/добу; S<sub>i</sub> – нормативна площа хлібосховища та експедиції на 1 т продуктивності підприємства.

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

Разом з тим, в експедиції відзначають підсобно-виробничі приміщення для ремонту контейнерів – площею 15-25 м<sup>2</sup>; санітарної обробки лотків та контейнерів – площею 55-200 м<sup>2</sup>; прийому замовлень від торгівельної мережі – площею 4 м<sup>2</sup>/одного працівника; комірників готової продукції – площею 4 м<sup>2</sup>/одного працівника; вантажників – площею 6 м<sup>2</sup> /одного вантажника; водіїв – площею 18-20 м<sup>2</sup>.

Робоче місце комірників обладнують поблизу ділянки комплектування замовлень на кожний автомобіль з максимально можливим оглядом складського приміщення. Робоче місце диспетчера обладнують суміжно з приміщенням для водіїв поблизу завантаження продукції для автомобілів біля вантажної рампи.

Кількість дверних отворів для вивезення готової продукції з експедиції визначають за потужністю підприємства: до 65 т/добу – два отвори, більше 65 т/добу – три отвори. Тому в даному проекті передбачаємо два отвори шириною  $\geq 2,0$  м.

Для завантаження хліба в автомобілі (у разі перевезення вагонеток і контейнерів вручну) ширина автомобільної платформи до завантажувального зубця повинна бути неї менше 4 м. Висота рампи експедиції у разі контейнерного способу відвантаження хліба повинна бути 1,2 м.

Тоді площу хлібосховища та експедиції S, м<sup>2</sup>, розраховую за формулою 9.1 :

$$S = \sum 10 * 18,8 + 10 * 13,5 + 10 * 9,7 + 10 * 13,8 = 558 \text{ м}^2.$$

## 10. РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

### 10.1. Розрахунок місткостей для зберігання сировини

Кількість силосів (бункерів) для безтарного зберігання борошна  $N_c$ , шт., розраховують за формулою:

$$N_c = \frac{G_6^{\text{доб}} * \tau_{зб}}{V_6} \quad (10.1.1)$$

де  $G_6^{\text{доб}}$  – витрати борошна за добу, т;  $\tau_{зб}$  – норма запасу борошна, діб;  $V_6$  – місткість одного силосу, т.

Об'єм місткостей для зберігання рідкої сировини,  $V$ ,  $\text{дм}^3$ , визначають за формулою:

$$V = \frac{G_{\text{зап}}^{\text{ж}} * K}{\rho} \quad (10.1.2)$$

де  $G_{\text{зап}}^{\text{ж}}$  – запас рідкої сировини, кг;  $K$  – коефіцієнт збільшення об'єму місткості ( $K=1,2$ );  $\rho$  – густина рідкої сировини,  $\text{кг}/\text{дм}^3$ .

Після розрахунку об'єму місткостей для кожного виду сировини підбирають типові стандарти місткості й обчислюють їх кількість,  $N_{\text{міст}}$ , шт:

$$N_{\text{міст}} = \frac{V}{V_{\text{міст}}} \quad (10.1.3)$$

де  $V$  – потрібний об'єм місткостей для зберігання рідкої сировини;  $V_{\text{міст}}$  – об'єм стандартної місткості,  $\text{м}^3$ .

Для зберігання кожного виду сировини встановлюють не менше двох місткостей.

Кількість силосів ХС-160М (місткістю 32т) для безтарного зберігання борошна  $N_c$ , шт., розраховують за формулою 10.1.1:

$$N_{\text{б.ж.}} = \frac{8,004 * 7}{32} = 1,75 \text{ приймаємо 2 силоси}$$

$$N_{\text{б.пш.др.}} = \frac{5,336 * 7}{32} = 1,17 \text{ приймаємо 2 силоси}$$

$$N_{\text{б.пш.в.}} = \frac{26,172 * 7}{32} = 5,72 \text{ приймаємо 6 силоси}$$

$$N_{\text{заг}} = 2+2+6+1 \text{ запасний силос} = 11 \text{ силосів}$$

### 10.2 Розрахунок обладнання для силосно-просіювального відділення та обладнання для підготовки розчинів сировини

Кількість борошняних ліній для окремого сорту борошна  $N_{\text{б.л.}}$ , шт.:

$$N_{\text{б.л.}} = \frac{\sum G_6^{\text{год}}}{Q_{\text{б.л.}}^{\text{год}}} \quad (10.2.1)$$

де  $G_6^{\text{год}}$  – годинні витрати борошна одного сорту на хлібозаводі, т/год.;  $Q_{\text{б.л.}}^{\text{год}}$  – годинна продуктивність борошняної лінії, т/год., яку підбирають залежно від продуктивності просіювача і приймають на 5-10 % меншою за його продуктивність.

Необхідний об'єм силосу  $V_c$ ,  $\text{м}^3$ :

						Арк.
						100
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$V_c = \frac{G_6^{\text{год}} * t}{\rho_6} \quad (10.2.2)$$

де  $G_6^{\text{год}}$  – годинні витрати борошна для приготування напівфабрикату, кг/год.;  $t$  – запас борошна у силосі, год.;  $\rho_6$  – об’ємна маса борошна, кг/м<sup>3</sup>;  $\rho_6 = 650$  кг/м<sup>3</sup>.

Обчислюють тривалість заповнення одного силосу  $t_3$ , хв.:

$$t_3 = \frac{V_c * \rho_6 * 60}{Q_{6,\text{л}}^{\text{год}}} \quad (10.2.3)$$

Об’єм місткості для приготування дріжджової суспензії  $V_{\text{др.с.}}$ , л:

$$V_{\text{др.с.}} = \frac{G_{\text{др}} * (1+n) * K * \tau_{36}}{\rho} \quad (10.2.4)$$

де  $G_{\text{др}}$  – годинна витрата дріжджів, кг;  $n$  – кількість води, яку необхідно додати до 1 кг дріжджів, щоб отримати дріжджову суспензію у співвідношенні дріжджів і води, яке може дорівнювати 1:2 ÷ 1:4;  $K$  – коефіцієнт збільшення об’єму чанів,  $K = 1,2$ ;  $\tau_{36}$  – термін використання на виробництві дріжджового концентрату, год.;  $\rho$  – густина дріжджової суспензії, кг/дм<sup>3</sup>.

Об’єм місткості для приготування сольового розчину  $V_{\text{р.с.}}$ , л:

$$V_{\text{р.с.}} = \frac{G_c * 100 * K * \tau_{36}}{C_c} \quad (10.2.5)$$

де  $G_c$  – годинна витрата солі, кг;  $K$  – коефіцієнт збільшення об’єму чанів ( $K = 1,2$ );  $\tau_{36}$  – термін використання на виробництві розчину солі, год.;  $C_{\text{р.с.}}$  – концентрація солі,  $C_c = 26\%$ .

Об’єм місткості для приготування розчину цукру  $V_{\text{р.ц.}}$ , л:

$$V_{\text{р.ц.}} = \frac{G_{\text{ц}} * 100 * K * \tau_{36}}{C_{\text{ц}}} \quad (10.2.6)$$

де  $G_{\text{ц}}$  – годинна витрата цукру, кг;  $K$  – коефіцієнт збільшення об’єму чанів ( $K = 1,2$ );  $\tau_{36}$  – термін використання на виробництві розчину цукру, год.;  $C_{\text{р.ц.}}$  – концентрація цукру,  $C_{\text{ц}} = 50\%$ .

Кількість необхідних місткостей для кожного виду сировини розраховують за формулою:

$$N_{\text{міст}} = \frac{V}{V_{\text{міст}}} \quad (10.2.7)$$

де  $V$  – необхідний для роботи об’єм розчинів сировини, л;  $V_{\text{міст}}$  – об’єм стандартної місткості, л.

На підприємстві використовується просіваючи ПТ-1500, його продуктивність становить 1,5 т/год.

Кількість борошняних ліній для окремого сорту борошна  $N_{6,\text{л.}}$ , шт., розраховують за формулою (10.2.1):

$$N_{6,\text{л.}} = \frac{0,35}{1,5} = 0,23 \text{ приймаємо 1 лінію для борошна житнього обдирного}$$

						Арк.
						101
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$N_{6,л.} = \frac{0,23}{1,5} = 0,15 \text{ приймаємо 1 лінію для борошна пшеничного другого сорту}$$

$$N_{6,л.} = \frac{1,14}{1,5} = 0,93 \text{ приймаємо 1 лінію для борошна пшеничного вищого сорту}$$

Необхідний об'єм силосу  $V_c$ , м<sup>3</sup>, обчислюють за формулою (10.2.2) :

Для хліба Чумацького

Для борошна житнього обдирного на приготування закваски

$$V_c = \frac{106,12 \cdot 12}{650} = 1,96 \text{ м}^3$$

Для борошна пшеничного другого сорту на приготування тіста

$$V_c = \frac{232,0 \cdot 12}{650} = 4,28 \text{ м}^3$$

Для борошна житнього обдирного на приготування тіста

$$V_c = \frac{241,9 \cdot 12}{650} = 4,46 \text{ м}^3$$

Обчислюють тривалість заповнення одного силосу  $t_3$ , хв за формулою (10.2.3):

Для борошна житнього обдирного на приготування закваски

$$t_3 = \frac{1,96 \cdot 650 \cdot 60}{4500} = 16,99 \text{ хв}$$

Для борошна пшеничного другого сорту на приготування тіста

$$t_3 = \frac{4,28 \cdot 650 \cdot 60}{4500} = 37,09 \text{ хв}$$

Для борошна житнього обдирного на приготування тіста

$$t_3 = \frac{4,46 \cdot 650 \cdot 60}{4500} = 38,65 \text{ хв}$$

Для хліба Особливого з кмином

Для борошна пшеничного вищого сорту на приготування опари

$$V_c = \frac{207,9 \cdot 12}{650} = 3,34 \text{ м}^3$$

Для борошна пшеничного вищого сорту на приготування тіста

$$V_c = \frac{207,9 \cdot 12}{650} = 3,34 \text{ м}^3$$

Для батона Студентського

Для борошна пшеничного вищого сорту на приготування тіста

$$V_c = \frac{296,62 \cdot 12}{650} = 5,47 \text{ м}^3$$

Для сухарів Каротинських

Для борошна пшеничного вищого сорту на приготування тіста

$$V_c = \frac{425,53 \cdot 12}{650} = 7,85 \text{ м}^3$$

Об'єм місткості для приготування дріжджової суспензії  $V_{др.с.}$ , л, розраховують за формулою (10.2.4):

$$V_{др.с.} = \frac{30,47 \cdot (1+3) \cdot 1,2 \cdot 3}{1,42} = 308,99 \text{ л}$$

						Арк.
						102
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Об'єм місткості для приготування сольового розчину  $V_{p.c.}$ , л за формулою (10.2.5):

$$V_{p.c.} = \frac{27,39 \cdot 100 \cdot 1,2 \cdot 3}{26} = 379,25 \text{ л}$$

Об'єм місткості для приготування розчину цукру  $V_{p.ц.}$ , л за формулою (10.2.6.):

$$V_{p.ц.} = \frac{125,87 \cdot 100 \cdot 1,2 \cdot 3}{50} = 906,26 \text{ л}$$

Кількість необхідних місткостей для кожного виду сировини розраховують за формулою (10.2.7):

Для дріжджової суспензії використовується ХЕ-47, місткістю  $0,5 \text{ м}^3$

$$N_{\text{міст}} = \frac{308,99}{500} = 0,62 \text{ приймаємо 1 місткість}$$

Для розчину солі використовується місткість РЗ-ХТС, місткістю  $0,3 \text{ м}^3$

$$N_{\text{міст}} = \frac{379,25}{300} = 1,26 \text{ приймаємо 2 місткості}$$

Для розчину цукру використовується місткість РЗ-ХТС, місткістю  $0,3 \text{ м}^3$

$$N_{\text{міст}} = \frac{979,25}{300} = 3,26 \text{ приймаємо 4 місткості}$$

### 10.3 Розрахунок обладнання для замішування і бродіння густих та рідких напівфабрикатів

Продуктивність місильної машини безперервної дії,  $P$ , кг/хв., визначають за формулою:

$$P = Z \frac{\pi(d_{\text{л}}^2 - d_{\text{в}}^2) S n \rho k_1 k_2 k_3}{4} \quad (10.3.1)$$

де  $Z$  – кількість валів;  $d_{\text{л}}$  – зовнішній діаметр лопатей, м ( $d_{\text{л}} = 0,25 \dots 0,30$ );  $d_{\text{в}}$  – діаметр вала, м ( $d_{\text{в}} = 0,04 \dots 0,05$ );  $S$  – 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> ( $\rho = 1100$ );  $k_1$  – коефіцієнт подачі ( $k_1 = 0,1 \dots 0,2$ );  $k_2$  – коефіцієнт що враховує відношення сумарної площі лопатей до гвинтової поверхні того ж діаметру і кроку ( $k_2 = 0,15 \dots 0,20$ );  $k_3$  – коефіцієнт що враховує площину перерізу, яка утворюється перетином траєкторії руху лопатей (для одновальної машини він дорівнює 1, для двовальної –  $0,55 \dots 0,70$ ).

Продуктивність тістомісильної машини періодичної дії  $P$ , кг/год розраховують за формулою:

$$P = \frac{60 g_{\text{нф}}}{t_{\text{зам}} + t_{\text{доп}}} \quad (10.3.2)$$

де  $g_{\text{нф}}$  – кількість опари, закваски або тіста, що одночасно замішується в діжі тістомісильної машини, кг;  $t_{\text{зам}}$  – тривалість замішування тіста, закваски чи опари, хв.;  $t_{\text{доп}}$  – час, потрібний для допоміжних операцій, хв.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Для розрахунку кількості тістомісильних машин  $n$  для замішування опари (закваски) або тіста хвилинну кількість напівфабрикату  $P_{\text{нф}}$  слід розділити на величину обчисленої продуктивності тістомісильної машини  $P$ :

$$n = \frac{P_{\text{нф}}}{P} \quad (10.3.3)$$

Об'єм заварювальної машини чи місткості  $V$ ,  $\text{дм}^3$ , розраховуємо за формулою:

$$V = \frac{G_{\text{хв}} \cdot \tau \cdot (1+x) \cdot k \cdot 60}{\rho} \quad (10.3.4)$$

де  $G_{\text{хв}}$  — хвилинні витрати напівфабрикату, що береться з таблиць виробничої рецептури,  $\text{кг/хв}$ ;  $\tau$  — тривалість приготування чи дозрівання відповідного напівфабрикату, год;  $\rho$  — об'ємна маса напівфабрикату,  $\text{кг/дм}^3$ ;  $x$  — коефіцієнт збільшення об'єму, щоб забезпечувати перемішування;  $k$  — коефіцієнт, який враховує кількість напівфабрикатів попереднього приготування.

Розрахунок агрегату типу ХТР зводиться до визначення об'єму корита, необхідного для бродіння опари тіста. Необхідний об'єм місткості для бродіння напівфабрикатів  $V_0, V_T, \text{дм}^3$ , визначають за такими формулами:

$$V_0 = \frac{G_6^0 \tau_0 \cdot 100}{g} \quad (10.3.5)$$

$$V_T = \frac{G_6^T \tau_T \cdot 100}{g} \quad (10.3.6)$$

де  $G_6^0, G_6^T$  — годинні витрати борошна на приготування опари та тіста;  $\tau_0, \tau_T$  — тривалість бродіння опари і тіста, год;  $g$  — норма завантаження борошна на опару чи тісто,  $\text{кг}$  на  $100 \text{ дм}^3$  об'єму корита.

Розрахунок обладнання для бродіння напівфабрикатів у разі порційного приготування їх у діжах. Для розрахунку необхідно знати годинні витрати борошна для замішування тіста  $G_6^{\text{год}}$ , які обчислюють під час розрахунку виробничих рецептур і витрат сировини. Потім визначають максимальну кількість борошна у діжі для приготування тіста  $G_6^{\text{д}}$ ,  $\text{кг}$ :

$$G_6^{\text{д}} = \frac{g \cdot V_{\text{д}}}{100} \quad (10.3.7)$$

де  $g$  — норма завантаження борошна на  $100 \text{ дм}^3$  геометричного об'єму діжі при замішуванні тіста,  $\text{кг}$ ;  $V_{\text{д}}$  — геометрична місткість діжі,  $\text{дм}^3$ .

Визначають годинну кількість діж  $D_{\text{год}}$ , шт.:

$$D_{\text{год}} = \frac{G_6^{\text{год}}}{G_6^{\text{д}}} \quad (10.3.8)$$

Ритм замішування  $r$ ,  $\text{хв}$ .:

$$r = \frac{60}{D_{\text{год}}} \quad (10.3.9)$$

						Арк.
						104
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Якщо ритм замішування буде меншим допустимого, у розрахунках приймають мінімально допустимий і, відповідно, перераховують завантаження діж борошном  $G^1$ , кг:

$$D_o = \frac{D_{\text{год}} * \tau_o}{60} \quad (10.3.10)$$

і тіста

$$D_T = \frac{D_{\text{год}} * \tau_T}{60} \quad (10.3.11)$$

Кількість діж, необхідних для допоміжних операцій ( для тіста та опари разом):

$$D_{\text{доп}} = \frac{D_{\text{год}} * \tau_{\text{доп}}}{60} \quad (10.3.12)$$

де  $\tau_o$ ,  $\tau_T$  – тривалість бродіння відповідно опари і тіста, х;  $\tau_{\text{доп}}$  – зайнятість діж допоміжними операціями – дозування, розвантаження, підкочування тощо, хв..

Сумарна кількість діж  $D$ , шт.:

$$D = D_o + D_T + D_{\text{доп}} \quad (6.3.13)$$

Кількість тістомісильних машин для замішування кожного виду напівфабрикатів  $N_M$ , шт., визначають за формулою:

$$N_M = \frac{\tau_{\text{зам}}}{r} \quad (10.3.14)$$

де  $\tau_{\text{зам}}$  – тривалість замішування напівфабрикату, хв.;  $r$  – ритм замішування напівфабрикату.

Загальна кількість тістомісильних машин  $\sum N_M$ , шт.:

$$\sum N_M = \frac{\tau_{\text{зам}}^o}{r_{\text{зам}}^o} + \frac{\tau_{\text{зам}}^T}{r_{\text{зам}}^T} + \dots \quad (10.3.15)$$

Кількість тістомісильних машин має бути не меншою, ніж дві.

Необхідний об'єм бункера для тіста над тістоподільником  $V_{\text{бун}}$ , м<sup>3</sup>:

$$V_{\text{бун}} = \frac{G_{\text{год}} * \tau_{\text{бр}} * 100}{60 * g} \quad (10.3.16)$$

де  $G_{\text{год}}$  – годинні витрати борошна на замішування тіста;  $\tau_{\text{бр}}$  – тривалість бродіння тіста, хв ( $\tau_{\text{бр}} = 25-40$  хв);  $g$  – кількість борошна, кг, що завантажується на 100 дм<sup>3</sup> геометричного об'єму.

Батон Нарізний готують на великій густій опарі в тістомісильній машині марки Х-12 з бродінням тіста та опари в кориті типу ХТР

Продуктивність місильної машини безперервної дії Х-12 для хліба Особливого з кмином,  $P$ , кг/хв., визначають за формулою (10.3.1):

$$P_{\text{тісто}} = 1 * \frac{3,14(0,25^2 - 0,04^2)1,15 * 40 * 1100 * 0,1 * 0,15 * 1}{4} = 36,28 \text{ кг/хв}$$

Для розрахунку кількості тістомісильних машин  $n$  для замішування тіста формула (10.3.2):

$$n = \frac{9,69}{36,28} = 0,27 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

						Арк.
						105
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Необхідний об'єм місткості для бродіння опари визначається за формулою (10.3.5):

$$V_{\text{к}}^{\text{оп}} = \frac{201,5 \cdot 3,5 \cdot 100}{37,5} = 1880,67 \text{ дм}^3$$

Для бродіння опари приймаємо коритоподібну ємність об'ємом 2 м<sup>3</sup>.

Необхідний об'єм місткості для бродіння тіста визначається за формулою (10.3.6)

$$V_{\text{к}}^{\text{т}} = \frac{201,5 \cdot 1 \cdot 100}{37,5} = 552,24 \text{ дм}^3$$

Для бродіння опари приймаємо коритоподібну ємність об'ємом 1 м<sup>3</sup>.

Хліб Чумацького готують періодичним способом в тістомісильній машині ТОPOS Т-300, з бродінням тіста у діжах. Закваска для хліба готується в заварній машині ХЗМ-300.

Об'єм заварювальної машини для закваски,  $V$ , дм<sup>3</sup>, розраховують за формулою (10.3.4):

$$V = \frac{3,6 \cdot 3 \cdot (1+0,5) \cdot 2 \cdot 60}{1,05} = 1851,4 \text{ дм}^3$$

Кількість місткостей для приготування закваски для одного хліба:

$$N_{\text{нф}} = \frac{1851,4}{1000} = 1,85, \text{ приймаємо } 2 \text{ місткості.}$$

#### 10.4 Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів.

Кількість тістоподільних машин  $N$ , шт, для заданого сорту вибирають залежно від необхідної кількості тістових заготовок за хвилину, шт, яка відповідає продуктивності однієї печі, і розраховують за формулою:

$$N = \frac{P_{\text{год}} \cdot x}{60 \cdot g_{\text{в}} \cdot n_{\text{д}}} \quad (10.4.1)$$

де  $P_{\text{год}}$  – годинна продуктивність печі, кг/год;  $g_{\text{в}}$  – маса виробу, кг;  $n_{\text{д}}$  – продуктивність тістоподільника за технічною характеристикою, шматків за хвилину;  $x$  – коефіцієнт запасу, який враховує зупинку тістоподільника і брак шмактів ( $x = 1,04 \dots 1,05$ ).

Коефіцієнт використання тістоподільника  $\eta$  розраховують за формулою:

$$\eta = \frac{N_{\text{д}}}{n_{\text{д}}} \leq 1 \quad (10.4.2)$$

де  $N_{\text{д}}$  - необхідна кількість тістових заготовок для забезпечення роботи печі, шт/хв, яка дорівнює  $\frac{P_{\text{год}}}{60 \cdot g_{\text{в}}}$ . коефіцієнт використання тістоподільника завжди повинен бути меншим одиниці, а кількість тістоподільників  $N$  прийматись рівною 1. В іншому разі треба підбрати інший тістоподільник з більшою продуктивністю  $n_{\text{д}}$ , яка б забезпечувала роботу печі.

Для вибору шафи попереднього вистоювання розраховують необхідну кількість шматків тіста під час вистоювання  $R_{\text{ш}}^{\text{п.в.}}$ , шт. і, виходячи з кількості шматків на колиці, обчислюють необхідну кількість колицок у шафі  $N_{\text{кол}}^{\text{п.в.}}$ , шт., за якою підбирають шафу для вистоювання:

						Арк.
						106
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$P_{ш.в.} = \frac{P_{год} * t_{вис}}{g_v * 60} \quad (10.4.3)$$

$$N_{кол.в.} = \frac{P_{ш.в.}}{n_k} \quad (10.4.4)$$

де  $P_{год}$  – годинна продуктивність печі, кг/год.;  $t_{вис}$  – тривалість попереднього вистоювання ( $t_{вис} = 3-5$  хв.);  $g_v$  – маса виробів, кг;  $n_k$  – кількість тістових заготовок на одній колиці, шт.

Остаточне вистоювання відбувається у вистійних шафах. Місткість вистійної шафи  $P_{ш.}$ , у шматках тіста, розраховують за формулою:

$$P_{ш.} = \frac{P_{год} * t_{вис}}{60 * g_v} \quad (10.4.5)$$

де  $P_{год}$  – годинна продуктивність печі, кг/год.;  $t_{вис}$  – тривалість вистоювання, хв;  $g_v$  – маса виробів, кг.

Необхідна кількість робочих колисок у вистійній шафі,  $N_{роб.}$ , шт, обчислюють за формулою:

$$N_{роб.} = \frac{P_{ш.}}{n_k} \quad (10.4.6)$$

де  $n_k$  – кількість тістових заготовок на одній полиці (або колиці), шт.

Кількість тістоподільних машин  $N$ , шт, для заданого сорту вибирають залежно від необхідної кількості тістових заготовок за хвилину, шт, яка відповідає продуктивності однієї печі, і розраховують за формулою (6.4.1):

- Для хліба Чумацького

$$N = \frac{820,8 * 1,05}{60 * 0,95 * 30} = 0,53, \text{ приймаємо 1 тістоподільник марки «СОСА»}.$$

Коефіцієнт використання тістоподільника  $\eta$  розраховують за формулою (10.4.2):

$$N_d = \frac{820,8}{60 * 0,9} = 15,2 \text{ шт/ хв}$$

$$\eta = \frac{15,2}{30} = 0,5 \leq 1$$

Остаточне вистоювання відбувається у вистійних шафах. Місткість вистійної шафи  $P_{ш.}$ , у шматках тіста, розраховують за формулою (10.4.5):

$$P_{ш.} = \frac{820,8 * 50}{0,9 * 60} = 760 \text{ шт}$$

Необхідна кількість робочих колисок у вистійній шафі,  $N_{роб.}$ , шт., обчислюють за формулою (10.4.6):

$$N_{роб.} = \frac{760}{6} = 126,7 \text{ приймаємо 127 шт. приймаємо шафу Т1-ХРЗ}$$

- Для хліба Особливого з кмином:

						Арк.
						107
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$N = \frac{451,2 * 1,05}{60 * 0,5 * 60} = 0,26, \text{ приймаємо 1 тістоподільник марки «ХДМ-Ф2»}.$$

Коефіцієнт використання тістоподільника  $\eta$  розраховують за формулою (10.4.2):

$$N_d = \frac{586,3}{60 * 0,75} = 13,02 \text{ шт/ хв}$$

$$\eta = \frac{13,02}{30} = 0,43 \leq 1$$

Остаточне вистоювання відбувається у вистійних шафах. Місткість вистійної шафи  $P_{ш}$ , у шматках тіста, розраховують за формулою (10.4.5):

$$P_{ш} = \frac{586,3 * 50}{0,75 * 60} = 651 \text{ шт}$$

Необхідна кількість робочих кошиків у вистійній шафі,  $N_{роб}$ , шт., обчислюють за формулою (10.4.6):

$$N_{роб} = \frac{651}{6} = 108,5 \text{ приймаємо 109 шт., приймаємо шафу Т1-ХРЗ}$$

- Для батона Студенського:

$$N = \frac{421,2 * 1,05}{60 * 0,3 * 60} = 0,41, \text{ приймаємо 1 тістоподільник марки «Кумкау»}.$$

Коефіцієнт використання тістоподільника  $\eta$  розраховують за формулою (10.4.2):

$$N_d = \frac{421,2}{60 * 0,3} = 23,4 \text{ шт/ хв}$$

$$\eta = \frac{23,4}{30} = 0,78 \leq 1$$

Остаточне вистоювання відбувається у вистійних шафах. Місткість вистійної шафи  $P_{ш}$ , у шматках тіста, розраховують за формулою (10.4.5):

$$P_{ш} = \frac{421,2 * 50}{0,3 * 60} = 1170 \text{ шт}$$

Необхідна кількість робочих кошиків у вистійній шафі,  $N_{роб}$ , шт., обчислюють за формулою (10.4.6):

$$N_{роб} = \frac{1170}{6} = 195 \text{ приймаємо 195 шт., приймаємо шафу РШВ}$$

- Для сухарів Каротинських:

$$N = \frac{600 * 1,05}{50 * 60 * 0,48} = 0,44, \text{ приймаємо 1 формувальну машину марки МСП-2Р}$$

Коефіцієнт використання формувальної машини  $\eta$  розраховують за формулою (10.4.2):

$$N_d = \frac{600}{60 * 0,48} = 23,25 \text{ шт/ хв}$$

$$\eta = \frac{23,25}{30} = 0,77 \leq 1$$

Остаточне вистоювання відбувається у вистійних шафах. Місткість вистійної шафи  $P_{ш}$ , у шматках тіста, розраховують за формулою (10.4.5):

$$P_{ш} = \frac{600 * 50}{0,48 * 60} = 1042 \text{ шт}$$

						Арк.
						108
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Необхідна кількість робочих колісок у вистійній шафі,  $N_{\text{роб}}$ , шт., обчислюють за формулою (10.4.6):

$$N_{\text{роб}} = \frac{1042}{6} = 173,6 \text{ приймаємо } 174 \text{ шт.}, \text{ приймаємо шафу РШВ}$$

Розраховуємо кількість різальних для сухарних плит за формулою:

$$N_{\text{р.м.}} = \frac{600}{900} = 0,67 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

Приймаємо різальну машину А2-ХР-ЗП.

### 10.5 Розрахунок обладнання для охолодження та пакування готової продукції

Кількість пакувальних машин  $N_{\text{маш}}$ , шт, розраховують за формулою:

$$N_{\text{маш}} = \frac{N_{\text{шт}}}{N_{\text{пак}}} \quad (10.5.1)$$

де  $N_{\text{шт}}$  – обсяг продукції, що підлягає пакуванню, шт/год;  $N_{\text{пак}}$  – продуктивність пакувальної машини, шт/год.

Для хліба Чумацького подового за формулою 10.5.1:

$$N_{\text{маш}} = \frac{547}{2400} = 0,23$$

Загальну кількість для хлібів приймаю 1 шт.

Для хліба Особливого з кмином за формулою 10.5.1:

$$N_{\text{маш}} = \frac{547}{2400} = 0,23 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

Для батона Студенського за формулою 10.5.1:

$$N_{\text{маш}} = \frac{982}{2400} = 0,41 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

Для сухарів Каротинських за формулою 10.5.1:

$$N_{\text{маш}} = \frac{5294}{2800} = 1,89 \text{ приймаємо } 2 \text{ шт.}$$

Розраховуємо необхідну кількість пакувальних машин для хлібів та батона:

1+1+1=3 шт.

Приймаю 3 пакувальні машини марки ІВК Техніка, модель ЈУ-450F.

Для сухарів приймаємо 2 пакувальні машини АФ-35-ОМ.

### 10.6 Розрахунок тара-обладнання

Кількість лотків на годину для зберігання одного виду виробів  $N_{\text{л}}^{\text{год}}$ , шт, розраховують за формулою:

$$N_{\text{л}}^{\text{год}} = \frac{P_{\text{год}}}{n * g_{\text{в}}} \quad (10.6.1)$$

Кількість вагонеток за годину для зберігання одного виду виробів  $N_{\text{год}}$ , шт:

$$N_{\text{год}} = \frac{N_{\text{л}}^{\text{год}}}{N_{\text{л}}^{\text{в}}} \quad (10.6.2)$$

						Арк.
						109
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Ритм заповнення вагонеток, R, хв:

$$R = \frac{60}{N_{\text{год}}} \quad (10.6.3)$$

Необхідна кількість вагонеток на термін зберігання одного сорту виробів  $N_i$ , шт:

$$N_i = \frac{P_{\text{год}} * \tau}{n * g * N_{\text{л}}} \quad (10.6.4)$$

Загальна кількість вагонеток у хлібосховищі:

$$N_{\text{заг}} = N_1 + N_2 + \dots + N_n = \sum \frac{P_{\text{год}} * \tau}{n * g * N_{\text{л}}} \quad (10.6.5)$$

До загальної розрахункової кількості вагонеток додають 15% , що знаходяться на санітарній обробці та в експедиції.

- Для хліба Чумацького

Кількість лотків на годину для зберігання одного виду виробів  $N_{\text{л}}^{\text{год}}$ , шт, розраховують за формулою (10.6.1):

$$N_{\text{л}}^{\text{год}} = \frac{820,8}{9 * 0,9} = 101,3 \text{ приймаємо } 102 \text{ шт.}$$

Кількість вагонеток за годину для зберігання одного виду виробів  $N_{\text{год}}$ , шт за формулою (10.6.2):

$$N_{\text{год}} = \frac{102}{23} = 4,43 \text{ приймаємо } 5 \text{ шт.}$$

Ритм заповнення вагонеток, R, хв за формулою (6.6.3):

$$R = \frac{60}{5} = 12 \text{ хв.}$$

Необхідна кількість вагонеток на термін зберігання одного сорту виробів  $N_i$ , шт за формулою (10.6.4):

$$N_{1\text{й}} = \frac{820,8 * 23}{9 * 0,9 * 102} = 22,84 \text{ приймаємо } 23 \text{ шт.}$$

- Для хліба Особливого з кмином

Кількість лотків на годину для зберігання одного виду виробів  $N_{\text{л}}^{\text{год}}$ , шт, розраховують за формулою (10.6.1):

$$N_{\text{л}}^{\text{год}} = \frac{586,3}{9 * 0,75} = 86,85 \text{ приймаємо } 87 \text{ шт.}$$

Кількість вагонеток за годину для зберігання одного виду виробів  $N_{\text{год}}$ , шт за формулою (10.6.2):

$$N_{\text{год}} = \frac{87}{23} = 3,78 \text{ приймаємо } 4 \text{ шт.}$$

Ритм заповнення вагонеток, R, хв за формулою (10.6.3):

$$R = \frac{60}{4} = 15 \text{ хв.}$$

Необхідна кількість вагонеток на термін зберігання одного сорту виробів  $N_i$ , шт за формулою (10.6.4):

$$N_{2\text{й}} = \frac{586,3 * 23}{9 * 0,75 * 87} = 22,9 \text{ приймаємо } 23 \text{ шт.}$$

						Арк.
						110
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Для батону Студентського

Кількість лотків на годину для зберігання одного виду виробів  $N_{л}^{год}$ , шт, розраховують за формулою (10.6.1):

$$N_{л}^{год} = \frac{421,2}{12*0,3} = 117 \text{ приймаємо } 117 \text{ шт.}$$

Кількість вагонеток за годину для зберігання одного виду виробів  $N_{год}$ , шт за формулою (10.6.2):

$$N_{год} = \frac{117}{23} = 5,1 \text{ приймаємо } 6 \text{ шт.}$$

Ритм заповнення вагонеток, R, хв за формулою (10.6.3):

$$R = \frac{60}{6} = 10 \text{ хв.}$$

Необхідна кількість вагонеток на термін зберігання одного сорту виробів  $N_i$ , шт за формулою (10.6.4):

$$N_{зй} = \frac{421,2*12}{9*0,3*117} = 16 \text{ приймаємо } 16 \text{ шт.}$$

- Для сухарів Каротинських

Кількість лотків на годину для зберігання одного виду виробів  $N_{л}^{год}$ , шт, розраховують за формулою (10.6.1):

$$N_{л}^{год} = \frac{600}{12*0,25} = 200 \text{ приймаємо } 200 \text{ шт.}$$

Кількість вагонеток за годину для зберігання одного виду виробів  $N_{год}$ , шт за формулою (10.6.2):

$$N_{год} = \frac{200}{23} = 8,69 \text{ приймаємо } 9 \text{ шт.}$$

Ритм заповнення вагонеток, R, хв за формулою (10.6.3):

$$R = \frac{60}{9} = 6,67 \text{ хв.}$$

Необхідна кількість вагонеток на термін зберігання одного сорту виробів  $N_i$ , шт за формулою (10.6.4):

$$N_{зй} = \frac{600*12}{9*0,25*200} = 16 \text{ приймаємо } 16 \text{ шт.}$$

До загальної розрахункової кількості вагонеток додають 15% , що знаходяться на санітарній обробці та в експедиції, яка визначається за формулою (10.6.5)

$$N_{заг1} = 23 + 23 + 16 + 16 + 13 = 91 \text{ шт.}$$

						Арк.
						111
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 11. СПЕЦИФІКАЦІЯ ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Таблиця 11.1 – Специфікація основного технологічного обладнання

№ позиції	Найменування обладнання	Кількість	Тип або марка	Технічна характеристика	Примітки
1	2	3	4	5	6
	Силоси для борошна		ХЕ-160	Місткість 32 т; геометричний об'єм 52,9 м <sup>3</sup> ; робочий об'єм 50 м <sup>3</sup>	
	Просіювач борошна		РЗ-ХПМ	Продуктивність 11 т/год; площа сит 0,38 м <sup>2</sup> ; габаритні розміри 1093×410×951 мм.	
	Виробничий бункер		ХЕ-112	Місткість 1,5 т; об'єм 2,73 м <sup>3</sup>	
	Ємність для зберігання дріжджової суспензії		ХЕ-47	Місткість - 0,5 м <sup>3</sup> .	
	Ємність для зберігання сольового розчину		РЗ-ХЧД-5,5	Місткість – 0,5 м <sup>3</sup> ;	
	Ємність для зберігання цукрового розчину		РЗ-ХТС	Місткість – 0,5 м <sup>3</sup>	
	Дозувальний комплекс		КБД-РС	Діапазон дозування 150 кг, діапазон регулювання температури 20-80	дозатор сипких компонентів ДСК, дозатор рідких

						Арк.
						112
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

					КОМПОНЕНТІВ ДЖК
	Дозатори рідких компонентів		ВНИИХП- 0-5 / ВНИИХП- 0-6	Для води і цукрового розчину внутрішній діаметр 100 мм, для жиру і сольового розчину 64 мм.	ВНИИХП- 0-5 має 2 стаканчики, а ВНИИХП- 0-6 3
	Заварювальна машина		ХЗМ - 300	Продуктивність 240 кг/год	
	Тістомісильна машина		ТОPOS Т- 280	Об'єм діжі 440 л, завантаження тіста 300 кг	
	Тістомісильна машина		Diosna	Габарити та розміри 1582x1010x2010мм	
	Тістомісильна машина		Х-12Д	Продуктивність 870 кг/год	
	Ємність для бродіння закваски		ХЕ-46	Місткість 1м <sup>3</sup>	
	Корито для бродіння тіста та опари		ХТР	Продуктивність 650 кг/год, місткість 3,4 м <sup>3</sup> , ємність по довжині займає 3,1 м, а по ширині 1,06 м	
	Тістоподільник		ХДФ-М2	Продуктивність 50 шт/год	
	Тістоокруглювач		SOCA	Продуктивність 200 шт/год	
	Тістоподільник		Gostol Mark-2	Продуктивність 28 шт/год	

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Арк.

113

	Тістоокруглювач		Кумкауа СМ3000	Продуктивність 930 кг/год	
	Тістоокруглювач		Кумкауа СМ3000	Продуктивність 4000 шт/год	
	Машина закатувальна		А2- Т1ХТ2-3	Продуктивність 1500 кг/год	
	Шафа остаточного вистоювання		РШВ	Температуру 35- 40°C; відносну вологість повітря 75 %; тривалість вистоювання 20-120 хв; кількість колисок 80 шт	
	Тунельна піч		Гостол	Розміри поду 2,1 * 24м; Потужність мережі 19 кВт; кількість пальників 1; споживання пари 5 кг/м <sup>2</sup> /час; тиск газу 50-300 мбар	
	Тунельна піч		РРР	Розміри поду 2,1 * 12м; встановлена потужність 300 - 1700 кВт; площа випікання 20-175 м <sup>2</sup>	
	Тунельна піч		А2-ХПК- 25	Робоча площа поду 50 м <sup>2</sup> . Встановлена потужність електрообладнання 26,9 кВт.	

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

## 12. ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ТА МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИРОБНИЦТВА

Технологічний контроль та метрологічне забезпечення виробництва є необхідними етапами у забезпеченні якості та безпеки продукції для споживачів.

Технологічний контроль передбачає систематичну оцінку хлібобулочних виробів на всіх етапах виробництва з метою підтримання високої якості продукції. Це включає різні процеси, такі як моніторинг температури та вологості у виробничому приміщенні, забезпечення якості сировини та інгредієнтів, а також оцінка технічних характеристик обладнання.

Технологічний контроль - це моніторинг якості тіста, оцінка його фізико-хімічних властивостей, а також оцінка зовнішнього вигляду та смаку хліба. Важливо розуміти, що технологічний контроль відбувається на кожному етапі виробництва, починаючи від приймання сировини і закінчуючи пакуванням готової продукції.

Метрологічне забезпечення виробництва передбачає калібрування та перевірку точності вимірювальних приладів та обладнання на підприємстві. Цей процес гарантує точність вимірювань і забезпечує відповідність результатів стандартам якості продукції. Для метрологічного контролю використовуються різні інструменти, включаючи калібрувальні стенди, вимірювальні прилади та комп'ютери, які сприяють автоматизації процесу метрологічного контролю та підвищують точність вимірювань.

Метрологічне забезпечення охоплює збір та аналіз виробничих даних, що включає оцінку якості сировини та інгредієнтів, моніторинг виробничого середовища, а також оцінку виробничих параметрів та якості готової продукції. Ця інформація дає змогу виявити потенційні виробничі проблеми та сформулювати стратегії для їх вирішення.

Важливою складовою метрологічного забезпечення є забезпечення дотримання стандартів якості продукції. Наприклад, хлібопекарні впроваджують такі стандарти, як ISO 22000, який встановлює критерії для системи управління безпечністю харчових продуктів.

Окрім технологічного контролю та метрологічного забезпечення, хлібопекарня дотримується інших стандартів і правил, що стосуються безпеки продукції та охорони праці. Це включає регулярне очищення та дезінфекцію обладнання та приміщень, дотримання стандартів поводження з сировиною та інгредієнтами, а також нагляд за зберіганням і транспортуванням продукції.

Технологічний контроль та метрологічне забезпечення на виробництві мають вирішальне значення не тільки для підтримки якості та безпеки харчових продуктів, але й для підвищення ефективності виробництва. Ці процеси допомагають виявити потенційні проблеми та помилки в технологічному процесі, що дозволяє своєчасно вносити корективи, які підвищують ефективність виробництва та знижують виробничі витрати.

						Арк.
						115
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 12.1 – Схема контролю якості сировини, напівфабрикатів та готової продукції

№	Об'єкт контролю	Місце контролю	Показники, що контролюються	Періодичність і момент контролю	Методи контролю	Відповідальна особа
1	Сировина					
1.1	Борошно	Склад борошна	Колір, запах Смак, наявність хрускоту	Кожна партія	Органолептично Розжовуванням	Інженер-технолог центральної лабораторії
			Вологість		Висушуванням прискореним методом за ГОСТ 9404-88	
1.2	Дріжджі хлібопекарські пресовані	Склад сировини	Консистенція	Кожна партія	Органолептично	Інженер-технолог центральної лабораторії
			Підйомна сила		За тривалістю підйому тіста у формі або за часом спливання кульки тіста	
1.3	Цукор	Склад сировини	Колір, запах, смак	Кожна партія	Органолептично	Інженер-технолог центральної лабораторії
			Вологість		Висушуванням до постійної маси	
1.4	Сіль	Склад сировини	Колір, запах, смак	Кожна партія	Органолептично	Інженер-технолог центральної

			Вологість		Висушуванням до постійної маси	ної лабораторії
2	Розчини, напівфабрикати					
2.1	Розчин солі, цукру	Ємність для приготування розчину солі або цукру	Густина розчину	Перед подачею у витратні чани двічі за зміну	Ареометричним методом	Змінний інженер - технолог
2.2	Опара Тісто	Діжа або тістоприготувальний агрегат	Вологість	Після замішування	Експресний метод Термометром	Змінний інженер - технолог
			Температура			
2.3	Закваска	Заварювальна машина	Вологість	Після замішування	Експресний метод Термометром	Змінний інженер - технолог
			Температура			
3	Готова продукція					
3.1	Хліб Чумацький	Хлібосховище або експедиція	Вологість	Кожна партія	Висушуванням прискореним методом	Інженер-технолог центральної лабораторії
			Кислотність		Титруванням витяжки	
			Пористість		Приладом Журавльова	
3.2	Хліб Особливий з кмином	Хлібосховище або експедиція	Вологість	Кожна партія	Висушуванням прискореним методом	Інженер-технолог центральної лабораторії
			Кислотність		Титруванням витяжки	

			Пористість		Приладом Журавльова	лабораторії
3.3	Батон Студенський	Хлібосховище або експедиція	Вологість	Кожна партія	Висушуванням прискореним методом	Інженер-технолог центральної лабораторії
			Кислотність		Титруванням витяжки	
			Пористість		Приладом Журавльова	
3.4	Сухарі Каротинські	Хлібосховище або експедиція	Вологість	Кожна партія	Висушуванням прискореним методом	Інженер-технолог центральної лабораторії
			Кислотність		Титруванням витяжки	
			Пористість		Приладом Журавльова	

Таблиця 12.2 - Метрологічне забезпечення контролю виробництва

Стадії технологічного процесу, що контролюються	Найменування засобів вимірювання, заводське устаткування, позначення, стандарт або технічні умови	Межі вимірювання	Клас точності, допустимі поділки
1. Зважування борошна	Прилад тензометричний, тип УЕДВУ-3 та інші засоби вимірювання	0 - 40 т	±0,5%

2. Дозування рідких компонентів	Дозувальна станція ВНИИХП-0-5, ВНИИХП-0-6 та ДЖК	20-60 л	±2%
3. Дозування борошна	Ваги РП-200Ш13	10-100 кг	±2%
4. Визначення густини сольового розчину	Ареометри загального призначення АОМ-2 ГОСТ 18481-81 та інші прилади з вказаними метрологічними характеристиками	1160 – 1240 кг/м <sup>3</sup>	±0,001 кг/м <sup>3</sup>
5. Визначення концентрації дріжджів в дріжджовій суспензії	Ареометр АС-3 ГОСТ 18481- 81 та інші, що забезпечують вимірювання з вказаними метрологічними характеристиками	0–25% СР	±0,05% СР
6. Визначення густини цукрового розчину	Цукромір по ГОСТ 8667-74 та інші, що забезпечують вимірювання з вказаними метрологічними характеристикам		±0,001 кг/м <sup>3</sup>

7. Визначення вологості напівфабрикатів та готового продукту	Термометри контактні ТПК по ГОСТ 9871-75 та інші термометри з вказаними метрологічними характеристикам	0-50 °С	±1 °С
8. Визначення вологості напівфабрикатів та готового продукту	Прилад Чижової в комплекті з електроконтактними і ртутним термометрами	0-200 °С	±2°С
9. Визначення кислотності напівфабрикатів та готового продукту	Т-200	10-200 г	IV клас
10. Контроль температури пекарної камери	Термометри опору манометричні та інші, що забезпечують вимірювання	0 - 400 °С	±1°С
11. Контроль тривалості випікання	Секундомір СОС пр 26-2 по ГОСТ 5072-72	1-3600 с	± 0,2 с

Таблиця – 12.3 Аналіз небезпечних чинників при виробництві хліба Чумацького

Місцезнаходження небезпечного чинника		Опис небезпечного чинника				Оцінка небезпечних чинників			Обґрунтування Вибору та Оцінки небезпечних чинників		
№	Етап (опис)	Небезпечний чинник	Шифр безпеки	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		Йомірність виникнення (В)	Серйозність впливу (С)	Серйозність наслідків	Запобіжні дії
1.	<b>Приймання сировини (вхідний контроль)</b>	Сторонні домішки (грубі сторонні домішки, пісок, камінці, комахи та інші тверді частки, металодомішки )	Ф	Із зовнішнього середовища при транспортуванні і зберіганні у постачальника, із виробництва сировини	Може потрапити у готовий продукт	Не допускається		0,3	3	K=0,9 може викликати неприємні відчуття	1. Візуальний огляд чистоти машини, сировини, цілісності пакувальних матеріалів при проведенні вхідного контролю; вивчення специфікації на сировину і матеріали. 2. Вимоги до постачальників щодо дотримання санітарної гігієни під час транспортування. 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.







2.	Зберігання сировини (за температури +4, від 18°C до 24°C, відносної вологості не більше 75%)	Сторонні домішки відсутні	Φ	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	X	-	-	-	-	-	-	-
		Патогенні м/о в т.ч. Salmonella, Плісняві гриби, МАФAM, дріжджі	Б	За недотримання температурних та вологісних умов зберігання, недотримання правил завантаження/розвантаження продукції (потрапляння під опади)	Може потрапити у готовий продукт	<b>Мікробіологічні</b> - Мезофільні аеробні і факультативно-анаеробні мікроорганізми, КУО в 1 г продукту, не більше - $5 \cdot 10^3$ ; бактерії групи кишкових паличок (коліформні), в масі продукту, г – не допускаються; дріжджі, КУО в 1 г продукту, не більше - $5 \cdot 10$ ; пліснява, КУО в 1 г продукту, не більше - $1,0 \cdot 10^2$	0,1	1	може викликати захворювання	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.  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

									<p>появи плісняви: порушення завантаження/розвантаження, від постачальника, чи розвиток в межах складу. Не допускається у виробництво, повертається постачальникам або йде на утилізацію.</p> <p>Скарги та зауваження Замовників протягом останнього року не надходили на предмет невідповідності ГП за заданими показниками.</p>
3.	<b>Підготовка сировини</b>	Сторонні домішки	Φ 3 обладнання або транспортування у готовий сировини на етап підготовки	Може потрапити продукт	Не допускається	0,3	3	може викликати серйозні захворювання	<p>1. Готова продукція перевіряється на металодетекторах, здійснюється органолептична оцінка підготовленої сировини, перевіряється рівень металевих домішок на металомангітах.</p> <p>2. Протягом останнього року не надходили скарги від Замовників щодо потрапляння сторонніх домішок.</p>

		Відсутній	X	-	-	-	-	-	-	
		Плісняві гриби, Мезофільні аеробні і факультативно-анаеробні мікроорганізми, бактерії групи кишкових паличок, дріжджі,	Б	З попереднього етапу недотримання правил і умов зберігання, правил санітарної обробки обладнання	Може потрапити у готовий продукт	<b>Мікробіологічні</b> - Мезофільні аеробні і факультативно-анаеробні мікроорганізми, КУО в 1 г продукту, не більше - $5 \cdot 10^3$ ; бактерії групи кишкових паличок (коліформні), в масі продукту, г – не допускаються; дріжджі, КУО в 1 г продукту, не більше - $5 \cdot 10$ ; пліснява, КУО в 1 г продукту, не більше - $1,0 \cdot 10^2$	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.
4.	<b>Замішування</b>	Сторонні домішки	Ф	З оточуючого середовища	Може потрапити у готовий продукт	Не допускається	0,3	3	може викликати	Виконання вимог інструкцій персоналом, перевірка робочого стану обладнання

	живильної суміші							серйозні захворювання		
		X	-	-	-	-	-	-	-	
		Б	З оточуючого середовища	Може потрапити у готовий продукт	Не допускається	0,3	3	може викликати серйозні захворювання	Перевірка санітарного стану обладнання	
5.	Замішування тіста	Сторонні домішки	Ф	З оточуючого середовища	Може потрапити у готовий продукт	Не допускається	0,3	3	може викликати серйозні захворювання	Виконання вимог інструкцій персоналом, перевірка робочого стану обладнання
			X	-	-	-	-	-	-	
			Б	З оточуючого середовища	Може потрапити у готовий продукт	Не допускається	0,3	3	може викликати серйозні захворювання	Перевірка санітарного стану обладнання
6.	Розподіл тіста на шматки	Сторонні домішки	Ф	Домішки можуть потрапити через обладнання та із навколишнього середовища через персонал	Може потрапити у готовий продукт	Не допускається	0,3	3	може викликати серйозні захворювання	Виконання вимог інструкцій персоналом, перевірка робочого стану обладнання
		Відсутній	X	-	-	-	-	-	-	
		Патогенні мікроорганізми	М	Порушення технологічних режимів	Може потрапити у готовий продукт	Не допускається	0,3	3	може викликати серйозні захворювання	Перевірка технологічних режимів

7.	<b>Випікання</b>	Сторонні домішки	Φ	Порушення технологічного режиму , Порушення технічного регламенту обслуговування печі	Може потрапити у готовий продукт	Не допускається	0,3	3	може викликати серйозні захворювання	Перевірка технологічних режимів, Перевірка технічного санітарного стану печі
		Пил від вапна, соди, лимонної кислоти	X	Порушення технічного регламенту обслуговування печі	- Може потрапити у готовий продукт	- Не допускається	-	-	-	Перевірка технічного санітарного стану печі
8.	<b>Охолодження і пакування</b>	Відсутній	Φ	Із зовнішнього оточуючого середовища	- Може потрапити у готовий продукт	- Не допускається	-	-	-	- Перевірка технічного санітарного стану обладнання і приміщень
		Відсутній	X	-	-	-	-	-	-	-
		Відсутній	M	-	-	-	-	-	-	-

Таблиця 12.4 – Процедури моніторингу та корегувальні дії для обраних ККТ

КТК № /стадія Процедура моніторингу процесу	Небезпечний(-і) чинник(и), яким(и) керують у КТК	Граничні значення для КТК	Процедура моніторингу					Коригування та коригувальні дії/ Відповідальність
			Вимірювання або спостереження	Прилади, що використовуються для моніторингу	Частота	Хто виконує моніторинг/ оцінює результати	Протоколи	
КТК 1 Зберігання сировини	Бактерії БГКП, патогенні м/о, <i>Listeria Monocytogenes</i> , <i>Salmonella</i>	Температура і вологість у складських приміщеннях: <b>1 режим:</b> φ - не вище 75 %; t- 13...23 °С <b>2 режим:</b> φ - не вище 60...75 %; t- 2...6 °С	Органолептичний аналіз кожної партії, вимірювання температурау три і вологості складських приміщень	Термометр, психрометр, гігрометр	Кожна зміна	Комірник	Реєстрація даних у журналі контролю мікроклімату на складі	1. Установити причини виходу із під контролю КТК (разом із спеціалістами), відновити . 2. Партію продукції, яка була на зберіганні при невідповідних умовах направляють на аналіз в лабораторію. 3. За необхідності партію утилізують / комірник
КТК 2 Зберігання готових виробів	Бактерії БГКП, патогенні м/о, <i>Listeria Monocytogenes</i> , <i>Salmonella</i>	Температура та вологість у складських приміщеннях: <b>1 режим:</b> φ - не вище 75 %; t- 13...23 °С <b>2 режим:</b> φ - не вище 60...75 %; t- 2...6 °С	Органолептичний аналіз кожної партії, вимірювання температурау три і вологості складських приміщень	Термометр, психрометр, гігрометр	Кожна зміна	Комірник	Реєстрація даних у журналі контролю мікроклімату на складі	1. Установити причини виходу із під контролю КТК (разом із спеціалістами), відновити . 2. Партію продукції, яка була на зберіганні при невідповідних умовах направляють на аналіз в лабораторію, 3. За необхідності партію утилізують / комірник

### 13. ЗАХОДИ ЩОДО РЕСУРСО- ТА ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ

#### Електропостачання.

Планується, що завод матиме власну трансформаторну підстанцію. Електропостачання об'єкта здійснюватиметься від ТОВ "Черкасиенергозбут". Потужність від 10 кВт до 380 кВт трансформується за допомогою чотирьох трансформаторів, які потім автоматично розподіляють електроенергію по всьому заводу. Трансформаторна підстанція матиме трансформаторами потужністю 250 кВт, напругою 0,4 кВ.

#### Теплопостачання.

Для забезпечення технологічних потреб підприємство покладатиметься на тепло, що виробляється власною котельнею. Річну потребу задовольнятимуть два котли Е1/9-1Г. Хлібокомбінат використовуватиме пару для різних процесів, у тому числі в печі, у водонагрівальних котлах та пральні. У зимові місяці підприємство отримуватиме додаткове тепло від міських теплопостачальників на основі угоди, яку планується укласти. Крім того, опалення та вентиляція заводу буде забезпечуватися через муніципальну теплову мережу, підключену до теплотраси.

#### Холодопостачання.

На підприємстві планується розмістити одну холодильну камеру для зберігання охолодженої сировини, що не може зберігатися при кімнатній температурі (маргарин, дріжджі, то що).

#### Водопостачання.

Питна вода постачатиметься із міської водопровідної мережі Умані. Якість води перевірятиметься відповідно до вимог ДСТУ на питну воду. Для цього буде укладено договір із місцевою санітарно-епідеміологічною станцією для регулярного проведення бактеріологічного аналізу води.

Вода, що використовується у технологічних процесах, нагріватиметься паром до необхідної температури. Проєктом передбачено водяні баки, об'єм яких розраховано на 12-годинну витрату для всіх виробничих і побутових потреб, включаючи душові для співробітників (1 зміна). Для технологічних і побутових потреб температура гарячої води підтримуватиметься на рівні 70 °С.

На заводі будуть реалізовані наступні заходи:

- Системи очищення води для її повторного використання у виробничих процесах.
- Впровадження рециркуляції охолоджуючої води.
- Використання сучасних економічних засобів водоспоживання:
  - Крани з автоматичними запірними клапанами.

						Арк.
						131
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Шланги високого тиску для очищення обладнання, що мінімізує витрати води.

Енергоефективність.

Для зменшення витрат енергоресурсів буде застосовано:

- Автоматичні доводчики дверей та сигналізація у холодильних камерах для підтримки температурного режиму.
- Рекуперація енергії з використанням теплообмінників для процесів охолодження та конденсації.
- Постійний моніторинг основних виробничих параметрів за допомогою автоматизованих систем. Це дозволить швидко виявляти виробничі втрати, скорочувати витрати енергії, води та зменшувати кількість відходів.

						Арк.
						132
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 14. СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ

При виробництві хліба та хлібобулочних виробів значною екологічною проблемою є викиди легких органічних сполук в атмосферу. Етанол, що утворюється в результаті метаболізму дріжджів під час бродіння, становить особливу загрозу для довкілля на хлібопекарських підприємствах. Крім того, пил, що утворюється під час зберігання, переробки та сушіння зерна, також сприяє забрудненню атмосфери.

У процесі виробництва хлібобулочних виробів утворюються тверді відходи, які не завжди утилізуються належним чином. Ці відходи включають зіпсовану сировину, відбраковану продукцію, пакувальні матеріали та осад від очищення стічних вод.

Хлібобулочні вироби пакуються з використанням таких матеріалів, як папір, поліетилен, пластик та картон. Крім того, для транспортування використовується багаторазова тара з дерева та пластику, яка потребує утилізації після закінчення свого життєвого циклу.

Стічні води, що утворюються під час очищення та розливів, містять органічні сполуки, що робить їх непридатними для прямого скидання у водойми без попереднього очищення. Робочим проектом передбачено скидання стічних вод на міські очисні споруди. Крім того, проект передбачає збір та утилізацію побутових відходів та відходів персоналу. Для цього заплановано встановлення сміттєвих урн та контейнерів. Планується укласти угоду з міськими (районними) комунальними службами на вивезення побутових відходів на міське звалище та на переробку інших відходів.

Забруднювачами довкілля є викиди від холодильної компресорної (під час роботи якої в повітря виділяються холодоагенти), а також від топкового цеху та котельні (під час спалювання газу в топках котлів та печей виділяються оксиди азоту та оксид вуглецю).

Забруднення може бути наслідком застарілого обладнання, недосконалих технологічних процесів та недостатньої автоматизації цих процесів.

Щоб вирішити цю проблему, необхідно вдосконалити технологію приготування їжі, покращити технологічні процедури та модернізувати обладнання.

Усвідомлюючи екологічні виклики, пов'язані з виробництвом продуктів харчування, ми можемо запропонувати стратегії для зменшення впливу на навколишнє середовище та пом'якшення потенційних ризиків.

### 1. Оптимізація використання ресурсів:

#### Енергоефективність:

- Використання сучасного обладнання з низьким енергоспоживанням.
- Встановлення рекуператорів для утилізації тепла від печей та систем вентиляції.
- Перехід на відновлювані джерела енергії (сонячні панелі, біогаз).

						Арк.
						133
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Раціональне використання води:

- Впровадження систем очищення та рециркуляції води.
- Автоматизація водоспоживання (крани з датчиками руху, шланги високого тиску).

2. Зменшення кількості відходів:

Повторне використання:

- Використання хлібних відходів у виробництві кормів для тварин.
- Переробка органічних відходів на компост.

Мінімізація втрат:

- Впровадження чітких стандартів для управління запасами сировини, щоб уникнути псування.
- Моніторинг і оптимізація технологічних процесів для зменшення відходів.

3. Використання екологічних матеріалів та інгредієнтів:

Пакування:

- Перехід на екологічно чисті матеріали для упаковки, наприклад, папір або біорозкладний пластик.
- Мінімізація використання упаковки.

4. Управління викидами та забрудненням:

Зменшення викидів CO<sub>2</sub>:

- Перехід на менш вуглецемісткі види палива, наприклад, природний газ чи електроенергію з відновлюваних джерел.
- Впровадження систем для уловлювання викидів і фільтрації повітря.

Контроль за водовідведенням:

- Очистка стічних вод перед їх скиданням у каналізаційну систему.
- Установка локальних очисних споруд на підприємстві.

5. Підвищення обізнаності працівників та споживачів:

Навчання персоналу:

- Впровадження програм з екологічної відповідальності та енергозбереження.
- Заохочення співробітників до пошуку ідей для екологічного вдосконалення виробництва.

Інформування споживачів:

- Маркування продукції, яке вказує на її екологічність.
- Популяризація екологічних ініціатив компанії серед споживачів.

6. Інвестиції в інновації та дослідження:

- Розробка нових технологій, які зменшують енергоспоживання та викиди.
- Вивчення можливостей переробки побічних продуктів виробництва.

						Арк.
						134
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

7. Партнерство та сертифікація:

- Впровадження міжнародних стандартів екологічного менеджменту (ISO 14001).
- Співпраця з екологічними організаціями для оцінки та зниження впливу виробництва.

						Арк.
						135
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 15. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ (ОХОРОНА ПРАЦІ)

На підприємстві розроблені та затверджені протоколи безпеки, технологічні процеси виробництва хлібобулочних виробів та виробниче обладнання, які відповідають вимогам ДСТУ 2583-94. Керівник підприємства забезпечує проходження всіма працівниками навчання з питань охорони праці. Працівники проходять навчання, інструктажі та перевірку знань з питань охорони праці під час прийняття на роботу та впродовж трудової діяльності.

На робочому місці можуть бути присутніми наступні небезпечні та шкідливі фактори:

- Механічні фактори, до яких відносяться шум і вібрація.
- Термічні фактори, до яких відносяться температура нагрітих предметів і поверхонь.
- Електричні фактори, що характеризуються наявністю компонентів обладнання під напругою.

При розробці заходів щодо поліпшення умов праці враховуються всі фактори, що сприяють формуванню безпечних умов праці.

З метою запобігання виробничому травматизму на підприємстві необхідно проводити інструктаж персоналу щодо безпечних прийомів роботи, контролювати дотримання правил безпеки тощо.

Наступні параметри: температура повітря в приміщенні, °С; відносна вологість, %; швидкість руху повітря, м/с встановлені в нормативному документі, який визначає метеорологічні параметри виробничих приміщень, зокрема, «ДСН 3.3.6. 042-99 Санітарні норми та правила мікроклімату виробничих приміщень».

Надмірний вплив тепла від нагрітого технічного обладнання на робочому місці є одним з метеорологічних факторів, що впливають на здоров'я працівників. Всі приміщення мають механічну припливно-витяжну вентиляцію для підтримання сприятливих метеорологічних умов. Тепловипромінююче обладнання захищене ізоляційним шаром для зниження тепловиділення.

На робочих місцях поблизу печей та інших тепловипромінюючих пристроїв створюється необхідний для роботи мікроклімат шляхом встановлення місцевої вентиляції та кондиціонування повітря.

Забезпечення чистого повітря на робочому місці є однією з вимог для здорової та високопродуктивної праці.

Інструктажі з охорони праці є обов'язковим елементом забезпечення безпеки працівників на робочих місцях. Вони спрямовані на формування знань, умінь і навичок, які дозволяють уникати нещасних випадків, професійних захворювань та інших небезпечних ситуацій. Залежно від часу проведення, характеру робіт і професійних ризиків, інструктажі поділяються на кілька видів:

						Арк.
						136
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### 1. Вступний інструктаж:

Цільове призначення: ознайомлення працівників із загальними вимогами охорони праці, діючим законодавством, правилами внутрішнього трудового розпорядку та потенційними небезпеками на підприємстві.

Проводиться для: новоприйнятих працівників (постійних і тимчасових), практикантів і студентів, відвідувачів, які беруть участь у виробничому процесі.

### 2. Первинний інструктаж на робочому місці

Цільове призначення: ознайомлення з особливостями безпечного виконання конкретних робіт на робочому місці.

Проводиться для: новоприйнятих працівників перед початком виконання своїх обов'язків, працівників, які переведені на нове місце роботи або іншу посаду.

### 3. Повторний інструктаж

Цільове призначення: поновлення знань і навичок працівників, перевірка дотримання вимог охорони праці.

Проводиться для усієї категорії працівників з періодичністю:

- не рідше одного разу на 6 місяців для загальних професій;
- не рідше одного разу на 3 місяці для робіт із підвищеною небезпекою.

### 4. Позаплановий інструктаж

Цільове призначення: негайне ознайомлення працівників із новими вимогами охорони праці або змінами в умовах праці.

Проводиться у випадках:

- зміни технології, обладнання чи умов праці;
- виникнення аварій, нещасних випадків або порушень правил охорони праці;
- отримання вимоги органів державного нагляду чи рекомендацій комісії з охорони праці.

Фіксація інструктажів:

Вступний інструктаж	Первинний інструктаж	Повторний інструктаж	Позаплановий інструктаж
Журнал вступного інструктажу по ОП,ПБ,ТБ,ЕБ	Журнал реєстрації інструктажів з питань ОП на робочому місці	Журнал реєстрації інструктажів з питань ОП на робочому місці	Журнал реєстрації інструктажів з питань ОП на робочому місці в день проведення інструктажу

## СПИСОК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ

1. Методичні рекомендації до виконання випускної кваліфікаційної роботи для здобуття освітнього ступеня «Магістр» спец. 181 «Харчові технології» ОПП «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів» денної та заочної форм навчання (хлібопекарське виробництво) / уклад. В.Г. Юрчак, В.М. Ковбаса, В.І. Дробот, Л.А. Михонік, В.В. Малиновський.– К.: НУХТ, 2021. – 62 с.
2. Технохімічний контроль сировини та хлібобулочних і макаронних виробів : навчальний посібник / за ред. чл.-кор. В.І. Дробот. Київ : КондорВидавництво, 2015. 958 с.
3. Довідник з технології хлібопекарського виробництва. Довідник : навч. посіб. / 2-е вид., перероб. і допов. Київ, «ПрофКнига», 2019. 580 с.
4. Лабораторний практикум з технології хлібопекарського та макаронного виробництв / за ред. В.І. Дробот. К.: Центр навч. літ-ри, 2006. 341 с.
5. Технологічні розрахунки в хлібопекарському виробництві / за ред. В.І. Дробот. – К.: Кондор, 2010. – 440 с.
6. Практикум з технологічних розрахунків у хлібопекарському виробництві : навч. посіб. / В. І. Дробот, В. Г. Юрчак, Л. Ю. Арсеньєва та ін. ; за ред. В. І. Дробот ; Нац. ун-т харч. технол. К. : Кондор, 2016. 330 с.
7. Статистичний щорічник України. Держкомстат України за 2017 рік. К.: Державна служба статистики України, 2018. 650 с.
8. Умань [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%BC%D0%B0%D0%BD%D1%8C>.
9. Уманський район [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: [https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%BC%D0%B0%D0%BD%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B8%D0%B9\\_%D1%80%D0%B0%D0%B9%D0%BE%D0%BD](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%BC%D0%B0%D0%BD%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%80%D0%B0%D0%B9%D0%BE%D0%BD).
10. ДСТУ 8791:2018. Борошно житнє хлібопекарське. Загальні технічні умови. – [Чинний від 01.01.2019]. – К.: Держспоживстандарт України, 2018. – 19 с.
11. ДСТУ 46.004-99. Борошно пшеничне. Загальні технічні умови. – [Чинний від 01.07.2000]. – К.: Держспоживстандарт України, 1999. – 15 с.
12. ДСанПіН 2.2.4-171-10. Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною. – [Чинний від 01.01.2011]. – К.: Міністерство охорони здоров'я України, 2010. – 84 с.
13. ДСТУ 3583:2015. Сіль кухонна. Загальні технічні умови. – [Чинний від 01.07.2016]. – К.: Держспоживстандарт України, 2015. – 12 с.
14. ДСТУ 4812:2007. Дріжджі хлібопекарські пресовані. Технічні умови. – [Чинний від 01.01.2008]. – К.: Держспоживстандарт України, 2007. – 15 с.

						Арк.
						138
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

15. ДСТУ 4623:2023. Цукор білий кристалічний. Технічні умови. – [Чинний від 10.08.2023]. – К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 18 с.

16. ДСТУ 4465:2005. Маргарин. Технічні умови. – [Чинний від 01.01.2006]. – К.: Держспоживстандарт України, 2005. – 22 с.

17. Технологічне обладнання галузі (Хлібопекарське виробництво) [Електронний ресурс] [Текст]: курс лекцій для студ. напряму підготов. 6.051701 "Харчові технології та інженерія" та спец. 7.05050313, 8.05050313 "Обладнання переробних та харчових виробництв" денної та заочної форм навч. / уклад.: Ю.С. Теличкун, І.М. Литовченко, О.В. Ковальов. – К.: НУХТ, 2014. – 110 с.

						Арк.
						139
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



**ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ РОЗВИТКУ  
ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ ТА РЕСТОРАННОЇ  
ІНДУСТРІЇ: НАУКОВІ ПОШУКИ МОЛОДІ**

**INNOVATIVE TECHNOLOGIES FOR THE  
DEVELOPMENT OF FOOD PRODUCTION AND THE  
RESTAURANT INDUSTRY: SCIENTIFIC RESEARCH  
OF YOUNG PEOPLE**

Тези доповідей  
Міжнародної науково-практичної конференції  
здобувачів вищої освіти і молодих вчених

26 жовтня 2023 року

Харків

									Арк.
									140
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Міністерство освіти і науки України  
Державна наукова установа  
«Інститут модернізації та змісту освіти»  
Департамент науки і освіти  
Харківської обласної державної (військової) адміністрації  
Державний біотехнологічний університет  
Національний університет харчових технологій  
Державний торговельно-економічний університет  
Сумський національний аграрний університет  
Полтавський університет економіки і торгівлі  
University of Nottingham School of Biosciences  
(м. Ноттингем, Великобританія)  
Mukhtar Auezov South Kazakhstan University  
(м. Шимкент, Казахстан)  
University of Economics (м. Варна, Болгарія)  
Lankaran State University (м. Ленкорань, Азербайджан)  
Wyższa Szkoła Zdrowia Urody i Edukacji w Poznaniu  
(м. Познань, Польща)  
ТОВ «Тайфун-2000» (м. Харків, Україна)

**ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ РОЗВИТКУ  
ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ ТА РЕСТОРАННОЇ  
ІНДУСТРІЇ: НАУКОВІ ПОШУКИ МОЛОДІ**

**INNOVATIVE TECHNOLOGIES FOR THE  
DEVELOPMENT OF FOOD PRODUCTION AND THE  
RESTAURANT INDUSTRY: SCIENTIFIC RESEARCH  
OF YOUNG PEOPLE**

Тези доповідей  
Міжнародної науково-практичної конференції  
здобувачів вищої освіти і молодих вчених

26 жовтня 2023 року

Харків  
ДБТУ  
2023

						Арк.
						141
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

УДК 001.895:664:640.4(06)  
I-66

*Редакційна колегія:*

*Михайлов В.М., д.т.н., проф.; Янчева М.О., д.т.н., проф.;  
Гринченко О.О., д.т.н., проф.; Гавриш Т.В., к.т.н., доц.; Євлаш В.В.,  
д.т.н., проф.; Погарська В.В., д.т.н., проф.; Гринченко Н.Г., д.т.н., доц.;  
Камбулова Ю.В., д.т.н., проф.; Кравченко М.Ф., д.т.н., проф.;  
Перцевой Ф.В., д.т.н., проф.; Капліна Т.В., д.т.н., проф.; Сметанська І.М.,  
д.і.н., проф.; Дугіна К.В., Шенгісов А.У., Микоїл Магеррамов, д.т.н., проф.;  
Алієв Б.А., д.фіз.-мат.н., доц.; Мухтарханова Р.Б., к.т.н., доц.;  
Доктор Якуб Коралевски.*

**I-66** **Інноваційні технології розвитку харчових виробництв та ресторанної індустрії: наукові пошуки молоді** [Електронний ресурс] : тези доповідей Міжнародної науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти і молодих вчених, 26 жовтня 2023 р. / Державний біотехнологічний університет. – Харків. – 2023. – 147 с. – Електронні текстові дані. – Режим доступу : <https://biotechuniv.edu.ua/nauka/konferentsiyi/#>

Збірник розраховано на наукових та практичних працівників, викладачів вищої школи, які здійснюють підготовку фахівців для харчової та переробної промисловості, ресторанного господарства, аспірантів, здобувачів вищої освіти і молодих вчених у відповідних галузях.

УДК 001.895:664:640.4(06)

Видається в авторській редакції

© Державний біотехнологічний університет, 2023

						Арк.
						142
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## ЗМІСТ

### СПІВПРАЦЯ НАУКИ ТА ВИРОБНИЦТВА

Тертична К.О., Решетило Т.М. кизи Високі стандарти якості продукції «АХМАД ТП».....	3
---	---

### Напряом 1. ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ ТА РЕСТОРАННОЇ ІНДУСТРІЇ

Авдєєнко Г.М. (Кер. Гринченко О.О.) Розроблення настанови з проектування харчової продукції та її апробація на прикладі соусів індустріального виробництва.....	4
Баришникова Ю.Д. (Кер. Клімова І.А.) Функціональне харчування як основний чинник здорового життя.....	5
Векпазар Р. (Head of scientific work Kizatova M.) Tomatoes as a source of lycopene.....	6
Болдін О. (Кер. Черемська Т.В.) Перспективи розробки технології виробництва рибних січених напівфабрикатів з використанням топінамбуру.....	7
Валюх К. Д. (Кер. Шидакова-Каменюка О.Г.) Перспективи використання порошку топінамбуру в технології бісквітних виробів.....	8
Гапон Д.С. (Кер. Андрєєва С.С., Діхтярь А.М.) Перспективи використання сейтану у вегетаріанському фастфуді.....	9
Гарбиш Н.В. (Кер. Пивоваров П.П., Андрєєва С.С.) Технологічні підходи до виробництва печива з підвищенням вмістом білку.....	10
Гладкова О.С. (Кер. Гринченко О.О.) Перспективи використання аквафаби в технології десертної та кондитерської продукції.....	11
Голобородова Ю.В. (Кер. Онищенко В.М., Пак А.О.) Техніко-технологічні рішення для одержання багатофункціональних склеєних кишкових плівок.....	12
Головань О.О. (Кер. Гринченко О.О.) Розроблення загальних процедур kitchen management з маркування кулінарної продукції, що реалізується в закладах ресторанної індустрії.....	13
Головко К.В. (Кер. Пивоваров Є.П., Діхтярь А.М.) Використання вторинних продуктів переробки овочевої сировини у виробництві мармеладу.....	14
Грицевіч М.Ю. (Кер. Дорохович В.В.) Особливості технології низькобілкового печива.....	15

						Арк.
						143
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

<b>Чередніченко Т.А.</b> (Кер. <b>Юрченко С.Л.</b> ) Розроблення проекту технології кейк-попсів .....	66
<b>Черненко В.Ю.</b> (Кер. <b>Писарєв М.Г., Бут С.А.</b> ) Виготовлення напівфабрикатів із молоді картоплі.....	67
<b>Шевченко А.В.</b> (Кер. <b>Запаренко Г.В.</b> ) Перспективи розвитку крафтового пивоваріння в Україні.....	68
<b>Щербина Д.С.</b> (Кер. <b>Котляр О.В.</b> ) Удосконалення технології кавових напоїв із використанням швидкорозчинних сумішей.....	69
<b>Яковенко О.В.</b> (Кер. <b>Омельченко С.Б.</b> ) Обґрунтування рецептурного складу безлактозного морозива на кшталт «Семіфредо»	70
<b>Янушкевич О.І.</b> (Кер. <b>Гринченко Н.Г.</b> ) Наукові та практичні аспекти розвитку категорії соусів (Kitchen Sauces) в ресторанній індустрії.....	71
<b>Ярьоменко О.В.</b> (Кер. <b>Котляр О.В.</b> ) Обґрунтування технології напівфабриката з пінною структурою на основі рослинних олій.....	72
<b>Яцинович А.М.</b> (Кер. <b>Омельченко С.Б.</b> ) Обґрунтування технології виробництва напоїв на основі рослинних молочних продуктів.....	73

**Напря́м 2. ХАРЧОВІ ІНГРЕДІЄНТИ:  
ФОКУС НА ФУНКЦІОНАЛЬНІСТЬ І НАТУРАЛЬНІСТЬ**

<b>Alferov I.M.</b> (Hheads of scientific work <b>Aksonova O.F., Gubsky S.M.</b> ) Improvement of low-calore chickpeas cake formulation for overweight reople.....	74
<b>Боровська А.Я.</b> (Кер. <b>Чуйкова С.В.</b> ) Перспективи застосування борошна тефу в органічному виробництві.....	75
<b>Бурлак Н.В.</b> (Кер. <b>Дуцак О.В., Бут С.А.</b> ) Сучасний стан ринку харчових барвників.....	76
<b>Власова В.В.</b> (Кер. <b>Погарська В.В., Лосєва С.М.</b> ) Переваги та недоліки натуральних і штучних барвників для харчових продуктів	77
<b>Ганзіна Б.О., Космик А.Р.</b> (Кер. <b>Грищенко А.М.</b> ) Перспективи використання продуктів переробки органічних овочів у начинках для булочних виробів.....	78
<b>Донцов Д.Д., Інжиянц А.Т.</b> (Кер. <b>Янчева М.О.</b> ) Актуальні питання розробки комплексних сумішей для цілеспрямованого використання у технологіях м'ясних виробів.....	79
<b>Дятленко І.А.</b> (Кер. <b>Ковальова В.П., Ковальов М.О.</b> ) Обґрунтування технології виробництва сухих сніданків та граноли	80
<b>Івасенко І.В.</b> (Кер. <b>Большакова В.А.</b> ) Особливості виробництва м'ясних напівфабрикатів в воєнний час.....	81

						Арк.
						144
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

**ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ПРОДУКТІВ ПЕРЕРОБКИ  
ОРГАНІЧНИХ ОВОЧІВ  
У НАЧИНКАХ ДЛЯ БУЛОЧНИХ ВИРОБІВ**

**Ганзіна Б.О., гр. ТО-2-10М, Космик А.Р., гр. ТХ-1-4М**  
Науковий керівник – канд. техн. наук, доц. **А.М. Грищенко**  
**Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна**

Дослідження попиту споживачів у великих містах показало, що зростає інтерес до дрібноштучних хлібобулочних виробів. Асортимент постійно розширюється та з'являється все більше виробів, які містять додаткову сировину (насіння олійних культур, круп'яне борошно, молочні продукти, начинки з фруктів, ягід та заварного крему тощо). Споживачі надають перевагу виробам, що містять функціональні інгредієнти та не містять цукру. На нашу думку в цьому сегменті недостатній асортимент. Зокрема немає виробів, які б містили продукти переробки овочів.

Овочі багаті не лише на харчові волокна, які не подразнюють шлунково-кишковий тракт, але й містять значну кількість мінеральних речовин, вітамінів. Проте, овочі вирощені конвенційним способом, можуть містити пестициди, важкі метали, тому в цьому напрямі слід надавати перевагу органічним овочам.

В літературних джерелах наведено відомості щодо використання сушених продуктів переробки капусти, томатів, кабачків, моркви, буряка, гарбузів, вирощених конвенційним способом. Слід зазначити, що сушіння призводить до руйнування вітамінів, а вартість сушених овочевих порошоків дуже висока. Зважаючи на це, в сучасних економічних умовах, використання такої сировини спричинить значне підвищення собівартості продукції. Більш ефективним, з точки зору збереження вітамінів, є використання кріопаст, проте їх виробництво ще недостатньо налагоджено в Україні. Продукти переробки овочів додають в тісто, що спричиняє погіршення структурно-механічні властивостей м'якушки та зменшення об'єму хліба. Поодинокі дослідження доводять можливість використання продуктів переробки овочів в начинках.

Зважаючи на сучасні тенденції організації виробництва начинок на хлібозаводах, на нашу думку, перспективним напрямом є впровадження підготовки овочевих органічних гарбузових начинок для булочних виробів, що не лише дасть змогу розширити асортимент виробів збагачених харчовими волокнами, але виробляти такі наповнювачі в невеликих кількостях та не залежати від постачальників.

						Арк.
						145
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕРАЗМУС+ ОФІС В УКРАЇНІ



## МАТЕРІАЛИ

II МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

**Проблеми і практичні підходи  
виробництва та регулювання використання  
харчових добавок  
в країнах Європейського Союзу та в Україні**

в рамках проекту програми ЄС ЕРАЗМУС+  
Жан Моне Модуль (#620521-EPP-1-2020-1-UA-EPPJMO-MODULE)



With the support of the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



25 жовтня, 2023

Київ, Україна

						Арк.
						146
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

**Матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми і практичні підходи виробництва та регулювання використання харчових добавок в країнах Європейського Союзу та в Україні», 25 жовтня 2023. – К.: НУХТ, 2023**

В збірнику представлено тези доповідей Другої міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми і практичні підходи виробництва та регулювання використання харчових добавок в країнах Європейського Союзу та в Україні», що проходила 25 жовтня 2023 р. у Національному університеті харчових технологій, Київ, Україна (онлайн) у рамках проєкту програми ЕРАЗМУС+ Жан Моне Модуль (#620521-EPP-1-2020-1-UA-EPPJMO-MODULE). В представлених матеріалах висвітлено актуальні питання та результати досліджень щодо регулювання використання, практичних рекомендацій застосування, контролю харчових добавок в різних галузях харчової промисловості країн Європейського Союзу та України.

**Proceedings of the II<sup>nd</sup> International Scientific and Practical Conference "Problems and practical approaches to the production and regulation of the use of food additives in the European Union countries and in Ukraine", October 25, 2023. - K. : NUFT, 2023**

Proceedings of the II<sup>nd</sup> International Scientific and Practical Conference "Problems and practical approaches to the production and regulation of the use of food additives in the European Union countries and in Ukraine" present abstracts of the reports of the conference, which was held on October 25, 2023 at National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine (online) in term of the EU Erasmus+ project Jean Monnet Module (#620521-EPP-1-2020-1-UA-EPPJMO-MODULE). The abstracts of the reports present topical issues and results of research on regulation of use, practical recommendations for use, control of food additives in various sectors of the food industry in the countries of the European Union and Ukraine.

ISBN 978-966-612-305-6

©НУХТ, 2023

Матеріали I Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми і практичні підходи виробництва та регулювання використання харчових добавок в країнах Європейського Союзу та в Україні»,  
25 жовтня 2023. – К.: НУХТ, 2023

						Арк.
						147
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE  
NATIONAL UNIVERSITY OF FOOD TECHNOLOGIES  
NATIONAL ERASMUS+ OFFICE IN UKRAINE



**PROCEEDINGS**

of the II<sup>nd</sup> International scientific-practical conference

**Problems and practical approaches to the production and  
regulation of the use of food additives  
in the European Union countries and in Ukraine**

in term of the EU Erasmus+ project  
Jean Monnet Module (#620521-EPP-1-2020-1-UA-EPPJMO-MODULE)



With the support of the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



October 25, 2023  
Kyiv, Ukraine

							Арк.
							148
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

**ЗМІСТ**

<b>ДОСВІД КРАЇН ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ ТА УКРАЇНИ У СФЕРІ ВИРОБНИЦТВА ТА РЕГУЛЮВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК.....</b>	<b>6</b>
<b>GLOBAL MANUFACTURERS OF FOOD ADDITIVES: APPROACHES, REGULATION AND PROMISING DEVELOPMENT DIRECTIONS</b>	
<i>Anna Hryshchenko .....</i>	<i>7</i>
<b>ГАРМОНІЗАЦІЯ РЕГЛАМЕНТІВ ВИКОРИСТАННЯ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК В УКРАЇНІ З ЄВРОПЕЙСЬКИМИ ВИМОГАМИ</b>	
<i>Таміла Адамчук, Неля Бутильська .....</i>	<i>8</i>
<b>FOOD ADDITIVES IN GLUTEN-FREE PRODUCTS OF UKRAINIAN MANUFACTURERS</b>	
<i>Alina Slashcheva, Anastasia Yaroshenko .....</i>	<i>11</i>
<b>ТЕХНОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА ПРОЦЕДУРИ ВНЕСЕННЯ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК</b>	
<i>Оксана Петруша, Оксана Вашека .....</i>	<i>13</i>
<b>ШТУЧНІ ХАРЧОВІ БАРВНИКИ І СИНДРОМ ДЕФИЦИТУ УВАГИ У ДІТЕЙ</b>	
<i>Оксана Мельник, Ірина Радзівєвська .....</i>	<i>15</i>
<b>АКТУАЛІЗАЦІЯ ПИТАНЬ КОМПЛЕКСНОГО ПІДХОДУ ДЕРЖАВНОГО РЕГУЛЮВАННЯ ХАРЧОВОЇ БЕЗПЕКИ В УКРАЇНІ</b>	
<i>Маріанна Павлюшин, Євгенія Бурак .....</i>	<i>17</i>
<b>PROSPECTS OF SURFACTANTS USAGE IN GLUTEN-FREE BREAD</b>	
<i>Vita Lanska, Dina Fedorova, Alina Slashcheva, Deroo Waldo .....</i>	<i>19</i>
<b>ВИРОБНИЦТВО ХАРЧОВИХ ДОБАВОК – ТЕХНОЛОГІЧНІ ПИТАННЯ.....</b>	<b>20</b>
<b>BIOTECHNOLOGICAL VALORIZATION OF SWEET POTATO ROOT RESIDUE FOR THE PRODUCTION OF ALPHA-AMYLASE AND CELLULASE BY ISOLATED BACTERIAL STRAINS</b>	
<i>Debora Conde Molina, Guillermina Bogao, Gisela Tubio, Graciela Corbino....</i>	<i>22</i>
<b>ПОТЕНЦІАЛ БІОТЕХНОЛОГІЧНОГО СИНТЕЗУ ПІГМЕНТІВ У ВИРОБНИЦТВІ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК</b>	
<i>Олександра Соколова, Олександра Васильєва, Віктор Стабніков .....</i>	<i>23</i>
<b>ОДЕРЖАННЯ ПЕКТИНУ З РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ</b>	
<i>Аліна Белка, Марія Рацук, Тетяна Юрова .....</i>	<i>25</i>

Матеріали I Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми і практичні підходи виробництва та регулювання використання харчових добавок в країнах Європейського Союзу та в Україні»,  
25 жовтня 2023. – К.: НУХТ, 2023

									Арк.
									149
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

<b>НИЗЬКОЕТЕРИФІКОВАНИЙ ПЕКТИН В ТЕХНОЛОГІЇ ОРГАНІЧНИХ БОРОШНЯНИХ ВИРОБІВ З ОВОЧЕВОЮ НАЧИНКОЮ</b>	
<i>Богдан Ганзіна, Антон Космик, Анна Грищенко</i> .....	71
<b>КАРОТИНОЇДИ В ФРУКТОВИХ ТА ОВОЧЕВИХ СОКАХ</b>	
<i>Ольга Дуцак, Олександр Бессараб, Дар'я Філіпішина</i> .....	74
<b>ЗАСТОСУВАННЯ ФЕРМЕНТНИХ ПРЕПАРАТІВ ДЛЯ ПЕРЕРОБЛЕННЯ ЧЕРСТВОГО ХЛІБА</b>	
<i>Височинська Анна, Валерій Махинько</i> .....	74
<b>ВИКОРИСТАННЯ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНИХ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК У ВИРОБНИЦТВІ ПРОДОВОЛЬЧИХ ПРОДУКТІВ</b>	
<i>Юлія Єріс, Світлана Одаренко</i> .....	76
<b>ПРОБЛЕМА ВИКОРИСТАННЯ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК В КОНДИТЕРСЬКІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ ТА ЇХ АЛЬТЕРНАТИВИ</b>	
<i>Тетяна Жадовець</i> .....	78
<b>УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ЗАМОРОЖЕНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ З ЯГІД СУНИЦІ САДОВОЇ ЗНИЖЕНОЇ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЦІННОСТІ</b>	
<i>Ірина Заморська</i> .....	80
<b>ВИКОРИСТАННЯ ЦУКРОЗАМІННИКА ЕРИТРИТОЛУ У ВИРОБНИЦТВІ ЗДОБНИХ БУЛОЧНИХ ВИРОБІВ</b>	
<i>Владислава Лаврінець, Юлія Бондаренко</i> .....	83
<b>ВИКОРИСТАННЯ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК У ТЕХНОЛОГІЇ ХЛІБНИХ ВИРОБІВ ЯК ВІДПОВІДЬ НА ВИКЛИКИ СЬОГОДЕННЯ</b>	
<i>Віра Зуйко, Мар'яна Назар, Тетяна Сильчук</i> .....	85
<b>РОЗРОБЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ КОМПЛЕКСНОГО ВИКОРИСТАННЯ ГОРОБИНИ ЧОРНОПІДНОЇ ТА ПРОДУКТІВ ЇЇ ПЕРЕРОБЛЕННЯ</b>	
<i>Яна Ілляшенко, Марина Самілик</i> .....	86
<b>ПІДБІР НАТУРАЛЬНИХ ХАРЧОВИХ БАРВНИКІВ ДЛЯ ПАТРІОТИЧНИХ МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ</b>	
<i>Дарія Литвиненко, Володимир Білохатнюк, Оксана Кочубей-Литвиненко</i> .....	88
<b>ХАРЧОВІ ДОБАВКИ З АНТИОКСИДАНТНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ</b>	
<i>Тетяна Лозова</i> .....	89
<b>ПРОБЛЕМИ ЗАСТОСУВАННЯ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК У ВИНОРІБСТВІ</b>	
<i>Ольга Мамай, Тетяна Кузьміна, Богдан Малий</i> .....	91

										Арк.
										150
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

алергенних властивостей. При прямому контакті не викликає подразнення шкірних покривів. Експертний комітет ФАО/ВООЗ вважає за можливе використання його без обмежень.

Однак лише з 1 січня 2022 року ця харчова добавка стала дозволеною законодавством України, бо увійшла в Перелік речовин (інгредієнтів, компонентів), що дозволяється використовувати у процесі органічного виробництва [3]. Причому це має бути гуміарабік, що отриманий в результаті органічного виробництва. Дозвіл застосування цієї харчової добавки розширить можливості виробництва органічних харчових продуктів високої якості і забезпечить її стабільність протягом всього гарантійного терміну зберігання.

#### Список літератури

1. Про основні принципи та вимоги до органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції" [закон України: // Відомості Верховної Ради України . - 2018. - № 36. - 275 ст.

2. Gum arabic – A versatile natural gum: A review on production, processing, properties and applications 2022, Industrial Crops and Products. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0926669022007877>

3. Наказ Міністерства розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України від 09.06.2020 №1073 «Про затвердження Переліку речовин (інгредієнтів, компонентів), що дозволяється використовувати у процесі органічного виробництва та які дозволені до використання у гранично допустимих кількостях».

### НИЗЬКОЕТЕРИФІКОВАНИЙ ПЕКТИН В ТЕХНОЛОГІЇ ОРГАНІЧНИХ БОРОШНЯНИХ ВИРОБІВ З ОВОЧЕВОЮ НАЧИНКОЮ

Богдан Ганзіна, Антон Космик, Анна Грищенко

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна  
e-mail: bogdan.hanzina@ukr.net

На сучасному ринку хлібобулочних та кондитерських виробів є безліч виробів, які містять начинку, поливки, наповнювачі, сиропи. Переважна більшість таких видів сировини виготовляється з використанням ягід або фруктів, має солодкий смак. З метою забезпечення в'язкості таких наповнювачів застосовують харчові добавки-загущувачі, які сприяють підвищенню в'язкості рідкої фази начинок з шматочками ягід або фруктів, рівномірному розподілу компонентів, кращому утриманню вологи. В склад таких начинок додають модифікований крохмаль, камеді, пектин або суміші цих компонентів [3]. Поеднуючи в одній рецептурі начинки-наповнювача декілька видів добавок структуроутворювальної дії, досягають ефекту синергічної взаємодії, більш ефективного загущення, підвищенню в'язкості і термостабільності.

Матеріали I Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми і практичні підходи виробництва та регулювання використання харчових добавок в країнах Європейського Союзу та в Україні»,  
25 жовтня 2023. – К.: НУХТ, 2023

						Арк.
						151
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Під час огляду затверджених рецептур виробів та наведених в літературних джерелах результатів наукових досліджень встановлено, що в хлібопеченні майже не використовують начинки, виготовлені з овочів. Проте деякі компанії реалізують наповнювачі, виготовлені на основі гарбузового пюре. В більшості випадків, такі наповнювачі містять добавки, які не дозволено використовувати в технології органічних харчових продуктів, зокрема модифікований крохмаль. На нашу думку, у зв'язку з цим, у разі організації виробництва органічного хліба можуть виникати проблеми з пошуком постачальника та підбором начинки з органічної сировини, що містять лише дозволені харчові добавки.

Гарбузове пюре є досить перспективним видом сировини, яку можуть використовувати як рецептурний компонент тіста в технології кондитерських виробів [1, 2]. Було проведено ряд досліджень щодо можливості використання сирого гарбузового пюре та термічно обробленого в рецептурі хлібобулочних виробів. Доведено, що ефективніше використовувати пюре з термічно обробленого гарбузового пюре, яке за результатами досліджень авторів можна було б додавати в кількості до 50 % до маси борошна, дозуючи його в тісто [4].

Нами запропоновано використовувати пюре гарбуза як начинку булочних та здобних виробів. За результатами проведених досліджень, було встановлено, що начинка з пюре гарбуза у виробах зі здобного тіста має досить приємний смак. Начинку готували з гарбуза, підданого термічній обробці у мікрохвильовій печі та подрібненого до стану пюре. Підготовлене таким чином пюре мало виражений колір, приємний аромат, солодкий смак, навіть без додавання цукру. Проте було складно формувати вироби з такою начинкою, через розшарування рідкої фази начинки та м'якоті пюре гарбуза, а в готових виробах спостерігалось незначне намокання шарів м'якушки, які контактували з начинкою. Подальші дослідження будуть продовжені з метою встановлення оптимального дозування в начинку дозволеного до використання в технології органічних хлібобулочних виробів низькостерифікованого яблучного пектику та створення необхідної кислотності, забезпечення вмісту сухих речовин для загущення начинки та покращення її вологоутримуючої здатності, підвищення в'язкості.

Виробництво начинки безпосередньо на хлібопекарському підприємстві для виробництва органічних хлібобулочних виробів сприятиме належному контролю її якості, використанню лише органічних овочевих продуктів і дозволених харчових добавок.

#### Список літератури

1. Arifin N., Izyan S. N., Huda-Faujan N. Physical properties and consumer acceptability of basic muffin made from pumpkin puree as butter replacer //Food Res. – 2019.

						Арк.
						152
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. Gurung B., Ojha P., Subba D. Effect of mixing pumpkin puree with wheat flour on physical, nutritional and sensory characteristics of biscuit //Journal of Food Science and Technology Nepal. – 2016. – Т. 9. – С. 85-89.

3. Йовбак, У. С. Вплив додаткових структуроутворювачів на властивості желейних начинок на основі морквяного та морквяно-яблучного пюре / У. С. Йовбак, В. І. Оболкіна, І. О. Крапивницька // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. – 2012. – № 7-8(92-93). – С. 5–7.

4. Святин, І. В. Переваги використання гарбузового пюре в технології пшеничного хліба / І. В. Святин, Ю. В. Карпович // Інноваційні технології розвитку у сфері харчових виробництв, готельно-ресторанного бізнесу, економіки та підприємництва: наукові пошуки молоді : Всеукраїнська науково-практична конференція здобувачів вищої освіти і молодих вчених, 8 квітня 2020 р. – Ч. 1. – Харків : ХДУХТ, 2020. – С. 45.

### **КАРОТИНОЇДИ В ФРУКТОВИХ ТА ОВОЧЕВИХ СОКАХ**

**Ольга Душак, Олександр Бессараб, Дар'я Філіпішина**  
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна  
*e-mail: olga\_benderska@ukr.net*

Соки прямого віджиму та відновлені є суттєвим доповненням, найчастіше альтернативою поновлення нестачі споживання свіжих фруктів та овочів [1]. Високі смакові якості та широкий спектр легкозасвоюваних макро- та мікронутрієнтів зумовлюють їх популярність і користь для здоров'я. Найбільш популярні соки: апельсиновий, яблучний, томатний, а також ряд інших, містять різноманітні каротиноїди, що формують забарвлення, забезпечують антиоксидантні властивості та провітамінну активність, які мають більшу біодоступність, ніж сировина, з якої вони отримані.

В останні роки розширилися знання про склад каротиноїдів та їх біотрансформацію під час виробництва соків. Встановлено відомості про вміст у соках безбарвних каротиноїдів – фітоену та фітофлуену з біодоступністю 97–100 %, користь для здоров'я яких активно обговорюється світовим науковим співтовариством [1]. Уточнено оптимальні режими ведення процесів пастеризації соків, що забезпечують максимальне збереження каротиноїдів та сприяють підвищенню їхньої біодоступності. Пропонуються нові екологічно безпечні технології для стійкого виробництва соків як альтернативи традиційної стабілізації процесів в управлінні термічною обробкою. Пропоновані технологічні рішення дозволяють задовольнити зростаючий попит споживачів на більш здорові і натуральні продукти.

									Арк.
									153
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					