

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

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

«До захисту в ЕК»
Директор інституту(декан факультету)
Кочубей-Литвиненко О.В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

« 12 » лютого 2021 р.

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри
Ковбаса В.М.
(підпис) (прізвище та ініціали)

« 12 » лютого 2021 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА

Зі спеціальності 181 «Харчові технології»
(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми _____
на тему: «Використання лляного борошна з метою підвищення харчової цінності тонкого лаваша з впровадженням розробленого виробу в проєкті пекарні в місті Чорноморськ Одеської області»

Виконав: здобувач 2-го курсу, групи ЗТХ-2-1М

Шевчук Ярина Миколаївна

(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

(підпис)

Керівник Бондаренко Юлія Вікторівна

(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

(підпис)

Консультанти _____

(прізвище та ініціали)

(підпис)

(прізвище та ініціали) (підпис)

(прізвище та ініціали) (підпис)

Рецензент Супрун-Крестова О. Ю.

(прізвище та ініціали) (підпис)

Засвідчую, що в цій кваліфікаційній
роботі немає запозичень із праць
інших авторів без відповідних
посилань.

Здобувач _____

(підпис)

Київ – 2021 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра технології хлібопекарських та кондитерських виробів

Освітній ступінь магістр

Спеціальність 181 «Харчові технології»

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри Ковбаса В. М.

“26” жовтня 2020 року

**ЗАВДАННЯ
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ (РОБОТУ) СТУДЕНТУ**

Шевчук Ярини Миколаївни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) «Використання лляного борошна з метою підвищення харчової цінності тонкого лаваша з впровадженням розробленого виробу в проєкті пекарні в місті Чорноморськ Одеської області».

керівник проекту (роботи), Бондаренко Юлія Вікторівна

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

затверджені наказом вищого навчального закладу від “26” 10 2020 року № 872

2. Строк подання студентом проекту (роботи) 08.02.2021

3. Вихідні дані до проекту (роботи) 1) Розроблення технології лаваша з борошна пшеничного вищого сорту з додаванням льону. 2) Впровадження технології при будівництві пекарні. 3) Впровадження наступного асортименту виробів: чабата, булочки Галицька, лаваш кавказький та лаваш з льоном.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ. 1. Науково-дослідна робота. 1.1. Вступ. 1.2. Аналітичний огляд літератури за темою роботи з висновками. 1.3.Об'єкти, методи і методика досліджень. 1.4.Експериментальна частина (розділи і підрозділи).

1.5.Висновки. Список використаної літератури. 2. Техніко-економічне обґрунтування будівництва, реконструкції чи технічного переоснащення діючого підприємства (цеху) 3. Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем виробництва основного асортименту продукції 4. Характеристика товарної продукції, основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів

5. Вибір і розрахунок провідного обладнання. 6. Технологічні розрахунки 6.1.Вихідні дані до технологічних розрахунків 6.2.Розрахунок пофазних рецептур 6.3.Розрахунок виходу хліба 6.4.Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів 6.5.Розрахунок витрат і запасів основної та додаткової сировини 6.6. Розрахунок витрат і запасів пакувальних матеріалів 7. Розрахунок площ складських приміщень для зберігання сировини, пакувальних матеріалів та площ холодильних камер 8. Розрахунок площ хлібосховища та експедиції 9. Розрахунок основного технологічного обладнання 10. Специфікація основного технологічного обладнання 11. Технохімічний контроль виробництва, система менеджменту безпечності та якості продукції, метрологічне забезпечення. 12. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємств 12.1.Опалення 12.2.Вентиляція і кондиціонування 12.3.Водопостачання 12.4.Каналізація 12.5.Газопостачання 12.6.Паропостачання 12.7.Електропостачання

12.8.Холодозабезпечення 13. Заходи щодо ресурсо- та енергозбереження 14. Будівельна частина 14.1.Обґрунтування генерального плану підприємства 14.2.Обґрунтування планування відділень підприємства та вибору будівельних конструкцій 15. Система екологічного управління 16.Безпека життєдіяльності 17. Економічна частина Список використаної літератури

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) Апаратурно-технологічна схема підготовки сировини до виробництва; апаратурно-технологічна схема виробництва чабати, булочок Галицьких та лаваша кавказького А4; план на відмітці 0.000; роз-різи 1-1 та 2-2 А4; генеральний план підприємства; специфікація .

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

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

7. Дата видачі завдання 26 жовтня 2020 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1.	Літературний пошук і підготовка аналітичного огляду по темі дослідження.	17.11.2020	Виконано
2.	Складання планів експериментів, організація робочого місця, підбір і опанування методик визначення показників якості та статистичної обробки отриманих результатів.	24.1.2020	Виконано
3.	Проведення досліджень та розробка рецептури.	01.12.2020	Виконано
4.	Обґрунтування асортименту та технології його виробництва. Характеристика сировини та вимоги до її якості. Вибір, обґрунтування та опис технологічної схеми.	15.12.2020	Виконано
5.	Вибір провідного обладнання. Технологічні розрахунки: (пофазні рецептури, виходу, виробничих рецептур, витрат сировини, пакувальних матеріалів та площ складських приміщень).	19.12.2020	Виконано
6.	Розрахунок і вибір обладнання.	23.12.2020	Виконано
7.	Компонування відділень. Обґрунтування обраного рішення і будівельних конструкцій.	27.12.2020	Виконано
8.	Креслення технологічних схем, планів, розрізів.	10.01.2021	Виконано
9.	Технохімічний контроль виробництва, метрологічне забезпечення.	15.01.2021	Виконано
10.	Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства. Енерго- та ресурсозабезпечення. Охорона довкілля. Охорона праці.	20.01.2021	Виконано
11.	Будівельна частина..	24.01.2021	Виконано
12.	Економічні розрахунки.	27.01.2021	Виконано
13.	Подання оформленої і підписаної кваліфікаційної роботи на кафедру, попередній захист.	08.02.2021	Виконано

Студент _____
Керівник проекту (роботи) _____

Шевчук Я.
Бондаренко Ю. В.

Анотація

Шевчук Я. М. Використання лляного борошна з метою підвищення харчової цінності тонкого лаваша з впровадженням розробленого виробу в проєкті пекарні в місті Чорноморськ Одеської області

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня «магістр» за освітньо-професійною програмою «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів». Національний університет харчових технологій, Київ, 2021.

В роботі встановлено, що для підвищення харчової цінності тонкого лаваша рекомендованою з технологічної точки зору та органолептичних показників готових виробів замінювати у рецептурі 25 % пшеничного борошна лляним борошном. Це дозволяє збагатити виріб фізіологічно-функціональними речовинами насіння льону без суттєвого погіршення органолептичних показників якості. Тісто для тонкого лаваша, збагаченого лляним борошном, рекомендовано готувати з додаванням стиглого тіста та ферментування протягом 90 хв. Встановлено, що при споживанні розробленого лавашу з льоном задоволення потреб людини в білках, жирах та вуглеводах становитиме 56,7 %, 48 % та 45,3 % від добової потреби.

На підставі результатів досліджень розроблено рецептуру та технологічну інструкцію виготовлення тонкого лаваша з льоном.

Виробництво лаваша пропонується в проєкті пекарні. Враховуючи спрямованість діяльності пекарні на виробництво хлібобулочних виробів для фаст-фуду було обрано такий асортимент: чіабата, булочка Галицька, лаваш кавказький та лаваш з льоном. Для виробництва чіабати було встановлено секційні печі MIWE, для булочок Галицьких ротаційна печі RotoPassat ТМ «Кьоніг», а для лавашів кавказьких та лавашів з льоном обрано автоматизовану лінію ТМ «Атлмас» з тунельною газовою піччю. Для замішування тіста на кожній лінії встановлено тістомісильні машини періодичної дії. Для чіабати та булочок Галицьких - це ТМ «Кьоніг» модель SP 200, а для лавашів кавказького та з льоном - Алмас Алл-1500 з вилоподібним місильним органом, яка входить до складу автоматизованої лінії. Передбачено пакування всього асортименту виробів.

Кваліфікаційна робота містить наукову частину та інженерну частину. Пояснювальна записка викладена в 169 сторінках, графічна частина представлена на 6 аркушах формату А4.

Anotation

Shevchuk. The use of flax flour to increase the nutritional value of fine pita bread with the introduction of the developed product in the project of a bakery in the city of Chernomorsk, Odessa region. Qualification work for the degree of "master" in the educational and professional program "Technology of bread, confectionery, pasta and food concentrates." National University of Food Technologies, Kyiv, 2021.

It is established that to increase the nutritional value of fine pita bread, it is recommended from the technological point of view and organoleptic characteristics of finished products to replace 25% of wheat flour in the recipe with flaxseed flour. This allows to enrich the product with physiological and functional substances of flax seeds without significant deterioration of organoleptic quality indicators. It is established that when consuming the developed lavash with flax, human needs in proteins, fats and carbohydrates will be 56.7%, 48% and 45.3% of the daily requirement.

Based on the research results, a recipe and technological instructions for making thin pita bread with flax were developed. The production of pita bread is offered in the bakery project. Taking into account the focus of the bakery's activity on the production of bakery products for fast food, the following assortment was chosen: ciabatta, Halytska bun, Caucasian pita and pita with flax. MIWE sectional ovens were installed for ciabat production, RotoPassat ТМ König rotary ovens were installed for Galician buns, and an automated line of Atlmas ТМ with a tunnel gas oven was chosen for Caucasian pita bread and flax pita bread. To knead the dough on each line installed kneading machines of periodic action. For ciabatta and Halytsky's buns it is ТМ "Koenig" model SP 200, and for Caucasian pita bread and flax - Almas All-1500 with fork-shaped kneading body, which is part of the automated line. Packing of all range of products is provided. The qualification work includes a scientific part and an engineering part. The explanatory note is set out in 169 pages, the graphic part is presented on 6 sheets of A4 format.

Зміст	с.
Вступ.....	5
1. Науково-дослідна робота.....	8
Вступ.....	8
1.1. Аналітичний огляд літератури за темою роботи з висновками....	8
1.2. Об'єкти, методи і методика досліджень.....	21
1.3. Експериментальна частина (розділи і підрозділи).....	24
1.4. Висновки.....	42
Список використаної літератури.....	43
2. Техніко-економічне обґрунтування будівництва, реконструкції чи технічного переоснащення діючого підприємства (цеху).....	46
3. Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем виробництва основного асортименту продукції.....	52
4. Характеристика товарної продукції, основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів.....	61
5. Вибір і розрахунок провідного обладнання.....	70
6. Технологічні розрахунки.....	74
6.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків.....	74
6.2. Розрахунок пофазних рецептур.....	76
6.3. Розрахунок виходу хліба.....	81
6.4. Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів.....	91
6.5. Розрахунок витрат і запасів основної та додаткової сировини..	96
6.6. Розрахунок витрат і запасів пакувальних матеріалів.....	101
7. Розрахунок площ складських приміщень для зберігання сировини, пакувальних матеріалів та площ холодильних камер.....	103
8. Розрахунок площ хлібосховища та експедиції	105
9. Розрахунок основного технологічного обладнання.....	106
10. Специфікація основного технологічного обладнання.....	120
11. Технохімічний контроль виробництва, система менеджменту безпечності та якості продукції, метрологічне забезпечення.....	122
12. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємств....	131
12.1. Опалення.....	131
12.2. Вентиляція і кондиціювання.....	131
12.3. Водопостачання.....	132
12.4. Каналізація.....	134
12.5. Газопостачання.....	134
12.6. Паропостачання.....	135
12.7. Електропостачання.....	135
12.8. Холодозабезпечення	136

					Використання лляного борошна з метою підвищення харчової цінності тонкого лаваша з впровадженням розробленого виробу в проєкті пекарні в місті Черноморськ Одеської області			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	Розрахунково-пояснювальна записка	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрушів</i>
<i>Розроб.</i>		Шевчук Я. М.	07.02.21			КР	5	169
<i>Перевір.</i>		Бондаренко Ю.	07.02.21			ННІХТ НУХТ ЗТХ2-1М		
<i>Реценз.</i>								
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Затверд.</i>		Ковбаса В. М.						

13. Заходи щодо ресурсо- та енергозбереження.....	137
14. Будівельна частина.....	139
14.1.Обґрунтування генерального плану підприємства.....	139
14.2.Обґрунтування планування відділень підприємства та вибору будівельних конструкцій.....	140
15. Система екологічного управління.....	142
16.Безпека життєдіяльності.....	144
17. Економічна частина.....	149
Список використаної літератури.....	168

Вступ

Актуальність теми. Харчування – один з найбільш важливих аспектів здорового способу життя.

Проблема харчування включена в число найважливіших проблем, що розглядаються ВООЗ. Швидке збільшення чисельності населення нашої планети привело до відповідного зростання виробництв харчових ресурсів і продуктів харчування. Різноманітність продуктів, в свою чергу, ставить питання культури харчування і розумного споживання їжі для збереження здоров'я. У раціоні сучасної людини все частіше зустрічається висококалорійна їжа. Сучасна людина відчуває дефіцит вітамінів, мінеральних речовин, харчових волокон. Якість їжі справляє визначальний вплив на тривалість життя і підтримання активного стану людини.

Регулювання хімічного складу виробів з метою створення виробів підвищеної харчової цінності - це шлях створення хлібобулочних виробів нового покоління.

Підвищення харчової цінності хліба можна здійснювати регулюванням хімічного складу виробів в результаті використання традиційного для хлібопечення сировини і введенням біологічно активних добавок (БАД), що дозволяють одержувати готові вироби, що володіють функціональними властивостями і призначені для лікувального і профілактичного харчування.

Виробництво хлібобулочних виробів зі збалансованим хімічним складом, а також отримання високоякісної продукції можливо тільки при застосуванні нових джерел рослинної сировини в поєднанні з раціональними технологічними прийомами. Вони повинні забезпечувати скорочення пшеничного борошна на приготування хліба і отримання готових виробів поліпшеної біологічної цінності.

Останні тенденції у розробленні хлібобулочних виробів підвищеної біологічної та харчової цінності спрямовані також на їх збагачення фізіологічно-функціональними харчовими інгредієнтами рослинної сировини.

Використанню нетрадиційної сировини у технології хлібобулочних виробів з метою надання їм функціональних властивостей присвячено роботи таких вітчизняних та закордонних вчених Дробот В.І., Арсеньєвої Л.Ю., Лебеденко Т.Є., Лисюк Р.Ю., Пащенко Л.П., Пучкової Л.І., Steigman A., Betoret E., Mounjouenprou P.

Одним із перспективних видів сировини для збагачення хлібобулочних виробів фізіологічно-функціональними інгредієнтами є олійні культури, зокрема насіння льону.

Насіння льону характеризується високим вмістом білків з повноцінним амінокислотним складом, есенціальними поліненасиченими жирними кислотами, вітамінами та мінеральними речовинами.

						Арк.А
						5
Змн.З	Арк.А	№ докум.№	ПідписПідп	Дата		

У структурі харчування сучасної людини присутня категорія продуктів швидкого харчування «на ходу». Це продукція стріт та фаст фуду.

Основною складовою страви з фаст-фуду є хлібобулочний виріб, він може бути виробом для приготування сандвічів, а також пласким виробом, в який можна загорнути начинку.

Останнім часом відбувається гурметизація стандартного асортименту для фастфуду - закордонні і вітчизняні компанії все частіше роблять ставку на оригінальні за формою і складні у виконанні вироби, стовідсотково натуральні по складу, що також відповідають вимогам дієтичного харчування. Такі ж вимоги нині ставляться і для хлібобулочних виробів, як складової фаст-фуду.

Тому дослідження щодо використання льону жовтонасіневих сортів у рецептурі хлібобулочних виробів, що використовуються для виробництва продукції фаст та стріт фуду, з метою збагачення виробів його фізіологічно-функціональними інгредієнтами та дослідження споживчих характеристик цих виробів є актуальною.

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

Мета і завдання досліджень.

Мета роботи – підвищити харчову цінність тонкого лаваша використанням лляного борошна.

Відповідно до мети було поставлено наступні **завдання**:

- Визначити технологічно можливу заміну пшеничного борошна лляним борошном у рецептурі тонкого лаваша.
- Визначити вплив лляного борошна на кількість та якість клейковини.
- Встановити вплив способу приготування тіста для лаваша з лляним борошном на якість виробів.
- Визначити вплив лляного борошна, включеного до рецептури тонкого лаваша, на зміну хімічного складу та харчової цінності виробів та фізіологічної цінності.

Об'єкт досліджень – технологія тонкого лаваша з пшеничного борошна вищого сорту.

Предмет досліджень – насіння льону, його хімічний склад, показники якості клейковини, показники технологічного процесу та якості лаваша, показники, що характеризують харчову цінність виробу.

						Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Методи досліджень – органолептичні, фізико-хімічні, з використанням приладів та інформаційних технологій, математичні методи обробки результатів досліджень.

Наукова новизна та практичне значення одержаних результатів

Розроблено рецептуру лаваша з льоном та встановлено його оптимальне дозування відносно борошна пшеничного, яке становить 25% насіння льону подрібненого та 75% борошна пшеничного вищого сорту.

Встановлено, що наявність в тісті льону подрібненого зменшує кількість клейковини. При цьому для покращення еластичності рекомендовано додавати стигле тісто, яке ферментувалось протягом 90 хвилин.

На підставі досліджень було розроблено рецептуру лаваша з льоном.

Практичне значення одержаних результатів.

За результатами роботи підготовлено проект нормативної документації: рецептуру та технологічні інструкції на виробництво лаваша з льоном.

Обсяг і структура роботи. Кваліфікаційна робота складається із вступу, 17 розділів, висновків, списку джерел посилання, додатків та викладена на 169 сторінках друкованого тексту. Науково-дослідна частина кваліфікаційної роботи містить 37 сторінок друкованого тексту, 10 рисунків, 9 таблиць. Графічна частина представлена на 6 аркушах формату А4.

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

1. Науково-дослідна робота

1.1 Аналітичний огляд літератури

Вступ

Харчування людини – це один із найважливіших факторів, що визначає, її фізичний, психологічно-емоційний стан та підтримує життєдіяльність її організму.

Збалансованість харчування забезпечує організм необхідними харчовими речовинами. Від належної якості харчування залежить здатність людини мінімізувати негативну дію зовнішніх чинників незадовільної екологічної середовища, добре самопочуття людини, а також рівновага соціально-психологічного клімату за місцем роботи людини або вдома. Це твердження пояснюється тим, що їжа – це мультикомпонентний фактор навколишнього середовища, що містить понад 600 речовин, необхідних для нормального функціонування організму людини. На жаль, як свідчать численні дослідження, в більшості промислово вироблених продуктах харчування у процесі технологічної обробки знижується вміст незамінних амінокислот, вітамінів, ферментів, фітогормонів та інших біологічно-активних компонентів. Використовується у виробництві продукції значна частка значна частка рафінованої сировини.

Поряд з цим швидкий темп життя населення мегаполісів спонукає швидкого харчування. Ми не уявляємо собі життя в мегаполісі без швидкого перекусу у фаст-фуді, він смачний, жирний, ситний, проте не дуже корисний. Оскільки населення почало піклуватись про себе, задумалось про правильне харчування, відповідно споживачі хочуть бачити в меню, навіть фаст-фуду, корисні продукти.

Хлібобулочні вироби, які є однією із складових продукції фастфуду намагаються також покращувати за складом, використовуючи висівки, насіння (льон, кунжут, гасіння соняшника чи гарбуза а інші), сухих овочів, додають різні види борошна (соєве, кукурудзяне, гречане та інші). Однак, об'єктом для такого збагачення, як правило, виступають, тостові хліба, булочки для гамбургерів, але не тонкі вироби типу лаваша.

1.1.1 Сучасні проблеми харчування людини

Харчування – це процес надходження, перетравлення та засвоєння інгредієнтів, необхідних організмові для відшкодування його енерговитрат, побудови та оновлення тканин і регуляції функцій організму [4].

Харчування є одним з найважливіших чинників, що визначають здоров'я населення. Правильне харчування забезпечує нормальне зростання і розвиток дітей, сприяє профілактиці захворювань, подовженню життя людей, підвищенню працездатності і створює умови для адаптації їх до навколишнього середовища [4].

Несприятлива екологія, забрудненість повітря, води, ґрунтів, а основне, низька біологічна та харчова цінність сучасних харчових продуктів,

збіднених на вітаміни і мінеральні солі, вирощених у неприродних умовах з використанням плівкових покриттів, мінеральних добрив і хімічних засобів боротьби з бур'янами та шкідниками, призвели до значного погіршення стану здоров'я людини. Різке зниження рухової активності, численні джерела низькочастотних випромінювань (екрани комп'ютерів та телевізорів), шкідливі звички (паління, алкоголь, наркотики), життєві складності, стреси справляють більш руйнівну дію на організм людини, знижуючи імунітет, порушуючи обмін речовин, викликаючи ранні захворювання [4]. Більшість біологічних функцій в організмі людини сягають свого піка до 30 років, а потім деякі з них починають згасати. Цей процес, який раніше вважали результатом старіння, насправді зумовлений способом життя, звичками, станом екології і, здебільшого, характером та структурою харчування. Саме ці чинники руйнують людський організм, призводять до передчасної старості та смерті.

Біокомпоненти харчових продуктів, перетворюючись у процесі метаболізму на структурні та функціональні елементи клітин живого організму, забезпечують його фізичну та розумову працездатність, адаптаційні можливості, імунний статус, визначаючи стан здоров'я людини, тривалість її життя, соціальну та індивідуальну активність.

Широке застосування нових технологій зберігання і переробки сировини, виробництва і зберігання харчових продуктів привело до значного зниження вмісту в раціоні сучасної людини нативних харчових речовин.

Недостатнє або надлишкове по кількості та складу надходження основних компонентів, порушення балансу окремих нутрієнтів, недостаток важливих есенціальних компонентів – вітамінів, макро- та мікроелементів, порушення режиму прийому їжі проявляються порушенням функціонування організму. Ці порушення накопичуються в організмі людини поступово, приводячи до хвороб у фундаменті яких лежить аліментарний фактор. До таких захворювань можна віднести “хвороби цивілізації” – ожиріння, атеросклероз, ішемічна хвороба серця, гіпертонічна хвороба, цукровий діабет, метаболічний синдром та інші [4].

Для сучасного світу характерні два полюси порушень, пов'язаних з харчуванням, які впливають на здоров'я населення:

- на одному полюсі – недостатність харчових речовин і харчування в цілому,
- на іншому – «багате» харчування, що характеризується надмірним споживанням енергії і порушенням структури харчування.

Основні фактори, що призводять до недостатності харчування:

- низька харчова цінність продуктів харчування;
- недостатні знання в галузі раціонального харчування, низький рівень культури харчування;
- неповноцінний розбалансований раціон;
- низький рівень біодоступності надходять з їжею нутрієнтів;
- низька купівельна спроможність, бідність;

- неправильні, шкідливі звички в області харчування.

На жаль, Україна є тим прикладом, де різко відзначається негативна зміна структури споживання харчових продуктів в останні роки [4]. Нижче наведені основні проблемні напрямки, встановлені за результатами динамічних досліджень харчування дорослого і дитини за останні 10 років:

1. Значне перевищення раціональної добової норми в споживанні харчових продуктів.

2. Дефіцит білка, що формує групи населення з ознаками білкової недостатності, внаслідок чого послаблюється антиоксидантний система організму.

3. Низький рівень вживання, щодо норми, продуктів тваринного походження.

4. Надмірне надходження білків неповноцінного складу, що призводить до поширення захворювання остеопорозу.

5. Збільшення частки жирового компонента на 40 - 48%, що є однією з причин серцево-судинних захворювань.

6. Незбалансованість жирних кислот - переважання насичених жирних кислот (НЖК - 43% вище норми), недостатність поліненасичених жирних кислот (ПНЖК): НЖК: ПНЖК при нормі 10:10 реально становить 36: 1.

7. Надлишок продуктів, що містять цукор, кількість яких в раціоні середньостатистичного українця доходить до 80%.

8. Значна проблема харчування - вміст холестерину в 2,5 рази вище норми.

9. Дефіцит вітамінів (особливо антиоксидантного ряду - А, Е, С). Дослідження медиків свідчать, що дефіцит вітаміну С відчувають - 90% населення; фолієвої кислоти - 60%; вітаміну А - 66%; вітаміну В2 - 75%.

10. Недостатність мікроелементів в харчуванні. За даними медиків, населення України відчуває основний дефіцит таких елементів, як йод, залізо, кальцій, фтор, селен.

Організм людини, будучи саморегулюючою системою, здатний частково компенсувати дефіцит або надлишок речовин, що поступають, використовуючи власні резерви. Однак резерви організму не безмежні.. Однак харчові продукти можуть характеризуватися і незбалансованим вмістом макро- і мікронутрієнтів, що також може викликати різні порушення.

В якості основних причин кризи харчування сучасної людини слід виділити:

- зниження енерговитрат і харчової щільності раціону,
- переїдання, надлишкова маса тіла і ожиріння,
- нераціональне харчування.

Нераціональне харчування характеризується надмірним споживанням тваринних жирів, полісахаридів на тлі недостатнього вмісту тваринних білків, рослинних жирів, дефіцитом овочів і фруктів. Особливо поступається раціон сучасної людини по мінорним компонентів, тобто речовинам, присутніх в харчових продуктах в невеликій кількості, що володіють

специфічним (захисним, регуляторним) впливом на різноманітні функції окремих метаболічних систем організму в цілому.

Розбалансованість харчування по основних харчових речовин призводить до дефіциту практично всіх життєво важливих вітамінів, макро- і мікроелементів, поліненасичених жирних кислот, харчових волокон.

Розбалансоване харчування - одна з причин розвитку ряду аліментарних захворювань (цукрового діабету, зоба, авітамінозу і т. Д.). Всесвітньою організацією охорони здоров'я (ВООЗ) та Організацією Об'єднаних Націй (ООН) прийняті програми щодо подолання йодної недостатності, вітамінного дефіциту, залізодефіцитних станів і ін. [4].

У більшості населення України, за даними Інституту харчування, виявлені порушення повноцінного харчування, зумовлені як недостатнім споживанням харчових речовин, так і порушенням харчового статусу населення України, в першу чергу нестачею вітамінів, макро- і мікроелементів, повноцінних білків, і нераціональним їх співвідношенням [4]. До найважливіших порушень харчового статусу населення України можна віднести наступні:

- дефіцит повноцінних (тваринних) білків;
- надмірне споживання вуглеводів;
- надмірне споживання тваринних жирів;
- дефіцит поліненасичених жирних кислот;
- дефіцит вітамінів (аскорбінової кислоти, рибофлавіну (В₂), тіаміну, фолієвої кислоти, ретинолу (А) і (β-каротину, токоферолу й інших);
- дефіцит мінеральних речовин (кальцію, заліза);
- дефіцит мікроелементів (селену, цинку, йоду, фтору);
- дефіцит харчових волокон.

Україна входить до першої десятки країн із найвищим ризиком смертності від незбалансованого харчування, такими є дані дослідження журналу The Lancet [4]. Двічі лауреат Нобелівської премії, лауреат усіх найпрестижніших світових нагород в галузі хімії, біології, медицини, американець Лайнус Полінг був переконаний, що людина може продовжити своє життя на 25 і навіть на 35 років, якщо вже замолоду споживатиме необхідну кількість різних харчових біологічно активних речовин, передусім вітамінів: "Необхідною умовою хорошого здоров'я є наявність потрібних молекул у потрібній кількості, в потрібному місці людського тіла, в потрібний час" [7].

Дослідження нутриціологів свідчать про те, що в сучасному суспільстві одне лише традиційне харчування неминуче призводить до тих чи інших видів харчової недостатності [10]. Причини цього загальновідомі – дефіцит білків, нестача вітамінів та інших макро- та мікронутрієнтів, вживання рафінованої їжі, широке використання різноманітних харчових добавок, що не мають біологічної цінності.

Вже тривалий час науковцями, лікарями, небайдужими до свого здоров'я громадянами та ЗМІ дискутується роль надлишку кухонної солі або

хлориду натрію (NaCl) у виникненні гіпертонічної хвороби (ГХ) та інших хвороб людства. Щорічно в світі 1 500 000 людей вмирають внаслідок станів, які зумовлені надмірним вживанням солі.

Американська Асоціація захворювань серця (АНА) вважає мінімально необхідною дозою кухонної солі для дорослих 500 мг / добу (0,5 г), а максимальною, що не призводить до ГХ – 1500 мг (1,5 г). Дослідження, присвячене профілактиці артеріальної гіпертензії (АГ), однозначно показало, що гарантією від розвитку цього захворювання є щоденне споживання натрію не більш ніж 52 ммоль / добу (близько 2,5 г). Споживання понад 100-120 ммоль / добу (приблизно 5,5 г) значно підвищує ризик есенціальної АГ.

Вчені з наукових інститутів Берліна у співпраці з колегами з Массачусетського технологічного інституту і Національного інституту здоров'я США довели, що дієта з підвищеним вмістом солі викликає АГ, в тому числі за рахунок змін у складі кишкової мікробіоти. Зниження кількості лактобацил у кишковому середовищі призводить до зміни складу метаболітів кишечника, що, мабуть, і є причиною підвищення АТ і збільшення ризику розвитку серцево-судинних захворювань (ССЗ), підсумовують автори статті, опублікованої в журналі Nature. [10].

У 2017 році з'явилися спільні Рекомендації Української асоціації кардіологів і дієтологів щодо дієти з пониженим вмістом солі [10].

Результати досліджень показують: зниження АТ за рахунок обмеження споживання солі більш суттєве у дорослих старшого віку порівняно з молодшими. Це також відкриває більше можливостей для профілактики зростання тиску, яке має виражену асоціацію з віком – до 90% дорослих з часом мають артеріальну гіпертензію.

Надмірне споживання солі може спричинювати й інші негативні наслідки. Результати великої кількості емпіричних спостережень встановили, що любителі солоного мають більшу вагу лівого шлуночка серця та пов'язаних з цим проблем, зокрема, серцеву недостатність. Деякі дані підтверджують зростання ризику раку шлунку, утворення каменів у нирках та остеопорозу в осіб, які зловживають сіллю.

Країни-члени ВООЗ погодили добровільну глобальну ціль – зменшити споживання солі населенням на 30% до 2025 року, щоб встановити рівень споживання у 5 грамів солі (еквівалентні 3 г натрію) на одну людину на добу [10].

Результати досліджень демонструють домінування технологічно-оброблених продуктів серед основних джерел солі. Їх частка серед основних джерел надходження становить близько 70%, значно випереджаючи ресторани та домашні страви, а також підсолювання при споживанні готових страв.

Аналіз вмісту солі в окремих продуктах при співставленні з обсягами їх споживання у складі сучасної дієти робить хліб беззаперечним лідером серед головних постачальників. Мінімальний вміст солі становить 1 г на 100 г хлібу. Треба врахувати, що українці щоденно вживають 250 г – 300 г, тобто

близько половини від максимально рекомендованого рівня солі надходить з хлібом. Чому хліб вважається головним експортером солі. Лариса Баль-Прилипко, Олег Швець,

Поряд з цим також відзначається інша проблема сучасності, яка пов'язана з тим, що енерговитрати людини в більшості економічно розвинених країн знизилися до 2200-2500 ккал/добу. Це пов'язано з механізацією і автоматизацією праці як на виробництві, так і в побуті. При цьому значно знизилася харчова цільність раціону, що характеризується кількістю незамінних речовин в 1000 ккал. Такий раціон не в змозі забезпечити організм людини необхідними нутрієнтами та енергією. Як наслідок з'явилася проблема надмірної ваги у населення. Надмірною вагою в усьому світі страждають близько 50% жінок, 30% чоловіків і 12% дитячого населення. Встановлена прямий достовірний зв'язок між ожирінням і такими захворюваннями цивілізації, як гіпертонія, інфаркт міокарда, цукровий діабет, злякисні новоутворення. Зайва калорійність багато в чому обумовлена надмірним вживанням цукру, алкоголю, інших «порожніх» харчових продуктів.

Ожиріння – одна з найскладніших медико-соціальних проблем сучасності. У багатьох країнах світу за останні 10 років захворюваність на ожиріння збільшилася в середньому вдвічі. Розрахунки експертів ВООЗ засвідчують, що до 2025 р. число хворих на ожиріння у світі становитиме 300 млн осіб.

Серед працездатного населення України ожиріння виявляють майже в 30% випадків, а надмірну масу тіла має кожний четвертий мешканець [36].

Харчування сучасної людини, визначається також темпом життя. На нормальний прийом їжі часто просто не вистачає часу. І в результаті, харчовий раціон будується з суцільних перекусів і перехоплень, набігу або в перервах між терміновими справами. Внаслідок цього увага споживача звернута на продукцію фаст-фудів (продуктів швидкого харчування), яка, на жаль, стала невід'ємною частиною сучасного світу. У нас ці продукти також починають займати лідируюче місце в харчуванні деяких категорій населення, витісняючи століттями сформовані традиції і звичні всім і, звичайно, більш здорові продукти. До фаст-фудів відносяться бутерброди, пірижки, булочки, сосиски в тісті, піца, хот-доги і гамбургери, картопля фрі, чіпси, локшина і картопляне пюре швидкого приготування типу «Роллтон», а також сухі сніданки (пластівці, палички, визрівання пластівці, фігурні вироби з кукурудзи, сухі зернові плитки) та ін. Всі лікарі та дієтологи вважають їх «шкідливими» продуктами, небезпечними для здоров'я дорослих і тим більше дітей, хоча саме дітям більшість цих продуктів і купують. Харчуватися ними регулярно ніяк не можна. Це може привести до дуже негативних наслідків:

1. По-перше, надлишок «швидких» вуглеводів перевантажує підшлункову залозу, приводячи до значних коливань рівня цукру в крові, що супроводжується неприємними відчуттями: почуттям голоду, дратівливістю,

головним болем, зниженням працездатності і ін. Американські вчені вважають, що 75% американців мають ці проблеми в результаті харчування фаст-фудами. Постійне перевантаження підшлункової залози може привести до розвитку цукрового діабету.

2. Велика частина подібної їжі дуже калорійна, містить багато жирів і мало вітамінів, призводить до швидкого наростання маси тіла з усіма витікаючими наслідками. Деякі з цих продуктів (чіпси, Роллтон і інші) містять консерванти, і велику кількість прихованої солі, перевантажуючи печінку і нирки, які повинні все це знешкодити і вивести з організму.

3. Дуже насторожує інформація про те, що в результаті термічної обробки крохмалю утворюються речовини, які є канцерогенами, а при тепловій обробці жирів, які використовуються при приготуванні фаст-фудів, утворюються речовини, які, впливаючи на мозок, викликають не просто звикання до них, а навіть розвиток залежності за типом наркотичної.

4. Крім того доведено, що зловживання продуктами, які містять багато швидких вуглеводів, змінює обмінні процеси в організмі таким чином, що на цьому тлі швидше формується залежність від алкоголю. У цьому плані потрібно дуже обережно ставитися до надлишку борошняних і солодких продуктів у дітей.

5. Проблеми посилюються практично повною відсутністю вітамінів і мінералів в такій їжі, що ще більшою мірою погіршує роботу ферментної системи організму і сприяє прояву всіх названих негативних наслідків такої їжі, а також є однією з основних причин розвитку гіповітамінозів і гіпоелементозів, тобто нестачі в організмі, наприклад, кальцію (що супроводжується розвитком остеопорозу і підвищеною крихкістю кісток), заліза (особливо у вагітних жінок і дітей раннього віку, що супроводжується розвитком анемії), йоду (особливо небезпечно для дітей в період інтенсивного розвитку центральної нервової системи, що призводить до втрати істотної частки інтелектуальних здібностей), а також фтору, селену, цинку.

Поряд зі зростанням споживання продукції фаст-фудів, не можна оминати увагою продукти харчування, які небажані або можна вживати із застереженням. До таких відносяться продукти, що містять генетично модифіковані компоненти, неконтрольоване споживання яких може мати непередбачувані наслідки в майбутньому, тому від них слід захистити в першу чергу дітей. Суперечки про шкідливість чи нешкідливість модифікованої їжі йдуть і, напевно, будуть тривати ще багато років. У свою чергу, фахівці-протівники ГМО наводять дані досліджень, які підтверджують негативний вплив ГМО як на людину, так і в цілому на навколишнє середовище. У численних дослідженнях йдеться про ту відчутну шкоду, якої завдають ГМО-продукти здоров'ю молоді. Зокрема, можливе виникнення алергічних реакцій, пригнічення імунної системи. Можуть бути виявлені різні розлади обміну речовин. Відомо, що в Швеції, де трансгенні продукти заборонені до реалізації, тільки 7 % населення хворіють на алергію,

тоді як в США, де така їжа в широкому доступі (і навіть не має спеціального маркування) частка алергіків – 70,5 % [2]. Деякі дослідники стверджують, що у результаті тривалого споживання продуктів, що містять ГМО, може розвинути стійкість патогенної мікрофлори людини до антибіотиків, яка, в свою чергу, призведе до виникнення труднощів при лікуванні різних захворювань, аж до неможливості їх лікування. ГМОпродукти можуть викликати надалі різні мутації в організмі людини, а також призвести до онкологічних захворювань [7].

Тому однією із визначальних рис нинішнього етапу розвитку суспільства є те, що проблема збереження здоров'я населення, збільшення тривалості життя кожного індивіда перестала бути сферою уваги лише біології та медицини і посіла значне місце в розвитку новітніх харчових технологій, визначаючи їх напрям та пріоритети.

Технічний прогрес в харчовій промисловості багато в чому визначається демографічними змінами (чисельність населення, збільшення частки людей похилого віку та хворих людей), соціальними змінами, змінами умов життя і праці (зростання чисельності міського населення, змінами характеру праці, соціальним розшаруванням суспільства). Він пов'язаний з досягненнями медицини, фундаментальних наук (фізика, хімія, мікробіологія), новими технологічними можливостями, погіршенням екологічної ситуації, жорсткої конкуренції на ринку продуктів харчування. Все це вимагає не тільки корінного вдосконалення технології отримання традиційних продуктів, але і створення нового покоління харчових продуктів, що відповідають можливостям і реаліям сьогодення. Це продукти зі збалансованим складом, низькою калорійністю, зі зниженим вмістом цукру і жиру і підвищеним – корисних для здоров'я інгредієнтів, функціонального і лікувального призначення, з подовженим терміном зберігання, швидкого приготування і, звичайно, цілком безпечних для людини.

1.1.2 Хлібобулочні вироби як складова продукції стріт- та фаст-фуду

Сучасні тенденції постійного дефіциту часу у людей сприяли розвитку популярності способу харчуватися «на ходу». Збільшення попиту диктує збільшення пропозицій. Асортимент «швидкої і зручної» їжі незмінно розширюється. Як наслідок останніми роками спостерігається активний розвиток сегменту харчових продуктів стріт- та фаст-фуду.

Великий потенціал розвитку у продукції, затребуваної в «стріт-фуд» та «фаст-фуд» торгівлі, мають всілякі сендвічі, гамбургери, хот-доги, шавурма і тому подібна продукція, основою для якої є різноманітна хлібобулочна продукція. Упаковані бутерброди і сендвічі з різними начинками сьогодні набувають все більшої популярності серед відвідувачів автозаправок, кінотеатрів, торгових центрів, вокзалів і аеропортів а також офісних співробітників.

Сьогодні курс на хлібобулочну продукцію для стріт- та фаст-фуду беруть навіть індустріальні хлібозаводи, які налагоджують випуск основних видів хліба для сендвічів, листкових виробів, піт і тортилій та ін. Один з індикаторів зростання потреби такої продукції - збільшення обсягів виробництва тостового хліба, який використовується в якості основного компонента сендвічів.

Одночасно з цим відбувається гурметізація стандартного асортименту для фастфуду - закордонні і вітчизняні компанії все частіше роблять ставку на оригінальні за формою і складні у виконанні вироби, стовідсотково натуральні по складу, що також відповідають вимогам дієтичного харчування.

Вимоги покупців на цьому ринку поступово підвищуються, а більшість виробників намагається підлаштуватися під поточні тренди і час від часу пропонувати покупцям новинки. При цьому, все більше покупців робить вибір, покладаючись на турботу про своє здоров'я, завдяки такій зростаючій вибірковості ринок пред'являє більше вимог до рецептури.

Український ринок хлібобулочних виробів постійно розвивається, а міні-пекарні - це той його сегмент, який багато в чому сприяє розширенню пропонованого споживачеві асортименту. Вже зовсім не рідкість, коли в міні пекарні можна побачити випічку традиційних західних або східних рецептур (круасани, чабати, лаваші і багато іншого).

Великим виробникам хлібобулочних виробів стає все складніше утримувати свої частки, оскільки невеликі пекарні і торгові мережі акумулюють все більші обсяги виробництва.

Основною складовою страви з фаст-фуду є хлібобулочний виріб, він може бути виробом для приготування сендвічів, а також пласким виробом, в який можна загорнути начинку.

Наприклад, до виробів, з яких готують сендвічі можна віднести багет, тостовий хліб, булочка кайзер, бейгл, булочка для хотдога, булочка для гамбургера гамбургер, чабата, булочка паніні.

Отже, сендвіч або сендвіч (англ. Sandwich) складається з двох або декількох скибок хліба (часто булки) і одного або декількох шарів м'яса та часто інших начинок. Сендвічі входять в категорію продуктів швидкого харчування, але часто вони є основним прийомом їжі, а не перекусом, через свою ситність. [35]

Статистика показує активне зростання в споживанні сендвічів.

Начинки для сендвічів різноманітні: винайдено безліч варіантів. А ось хлібів, використовуваних для виготовлення справжніх сендвічів не так вже багато.

В якості основи для сендвічів, використовують такі види хлібобулочних виробів: лаваші, булочки, багети, хліба, коржі та інше.

Наприклад, французький багет - національний французький хліб. Його відмінною рисою є наявність товстої хрусткої скоринки і гребінця (підрив в місці надрізу). Залежно від застосовуваної технології та виду печі (ротаційна

або подовий), багети і напівбагети поділяють на два типи: з еластичним м'якушем і великими порами або з дрібнопористою структурою м'якушки.

Тостовий хліб – це хліб з дрібнопористою «ватяною» структурою м'якушки і тонкою скоринкою, зазвичай продається вже нарізаний тонкими квадратними скибочками. Тісто для тостового хліба замішується з пшеничного борошна, води, звичайного або сухого молока, жиру, цукру, солі на дріжджах або розпушувачі. Висока пористість тостового хліба досягається за рахунок підвищеного вмісту яєчного білка, клейковини і молочного білка. Але декому може здаватись його текстуа глевкою, тому рекомендовано його підсмажувати на сухій сковорідці чи в тостері, для того щоб отримати хрустку скоринку на скибочці. Проте, не дивлячись ні на що, він є незамінною основою для сендвічів. [24]

Булочка кайзер – традиційна віденська булочка, яка готується, в основному з пшеничного борошна, та має на поверхні візерунок у формі квітки з чотирьох - п'яти борозд. Іноді посипається зернами маку, кунжуту, рідко насінням льону, сніжника чи гарбуза. В основному ця м'яка булочка просто розрізається навпіл та між двох полчинок кладеться ковбаса, шинка, сир на вибір. Вона явняється більше перекусом до чаю чи кави, ніж основним прийомом їжу, як вище згаданий сендвіч.

Бейгл - хліб з щільним дрібнопористі м'якушем і яскравою глянцевою поверхнею (перед випічкою його опшарюють або обваривають в окропі). Класичний бейгл наповнюють сирним кремом або підкопченим лососевим маслом, а також іншими наповнювачами. Поверхня вироби обсипають насінням кунжуту, маку, смаженої цибулі і ін. У різновид бейгл входять: бублики, сушки, бублики і т.д. Одним з важливих якостей цих виробів є збереження свіжості протягом довгого часу.

Гамбургер та хот-дог - класичний сендвіч, булочки для якого відрізняються по суті лише формою (для гамбургера кругла, для хот-дога продовгувата, відмінною рисою якого є дуже ніжний м'якуш і тонка скоринка. Секрет цих виробів полягає в повному розбитті клейковини. Спеціальні листи для випічки забезпечують однакову форму. Тонка скоринка – результат короткого часу випічки при високій температурі.

Чіабатта - типовий представники італійських хлібів. Італійська Чіабатта є масовим продуктом. Це хліб різноманітної форми, схожий на домашній тапочок, що і означає в перекладі його назва. Тонка хрустка скоринка, легкий еластичний м'якуш з великими порами відмінно поєднуються з такими начинками, як сир, копчена шинка, базилік, сушені помідори.

Паніні - «білий італійський хліб» випікають за технологією «класична напіввипічка», при цьому скоринка залишається біла і тоненька. Як правило, готовий сендвіч з такою основою піддають повторному обсмажування на розпеченій решітці, в результаті чого на скоринці з'являються яскраво коричневі смужки від гриля та булочка стає хрусткою та ще смачнішою. Начинка в таких сенвічах найрізноманітніша від звичайної шинки з сиром та кетчупом до курки з грибами у вершковому соусі.

До пласких хлібобулочних виробів для приготування фаст-фуду ми можемо віднести такі як піта, тортілья, лаваш та інші. Такі основи прийшли до нас зі Східних країн. Отже, почнемо з піти. Піта або «арабська хліб» поширений по всьому Сходу під різними назвами і формами. В ідеалі випічка здійснюється в глиняній земляній печі, пара, що утворюється при випіканні в тісті робить «кишеньку», яку заповнюють м'ясом або овочами. Середній діаметр традиційної арабської піти зазвичай 15-20 сантиметрів. Крім арабської піти, існує ще кілька різновидів піт. Наприклад, грузинський лаваш (великі пишні короваї без кишеньки), іракські лафи (тонкий лаваш), друзькі піти (надзвичайно тонкі, але дуже великі коржі), індійські чапаті.

Тортілья – національний мексиканський хліб: це основний елемент в будь-якому національному блюді, і іноді входить до складу численних страв.. Розрізняють тортілью з кукурудзяної і пшеничної муки. Найчастіше на основі тартільї роблять сендвічі, загортаючи начинку всередину. Тортілью намазують соусом, укладають начинку, згортають рулетом і розрізають навпіл. Можливі начинки з овочів (вегетаріанська тортілья), з крабовим м'ясом або креветками і кукурудзою, а також з м'ясом та салатами. Такий вид сендвічів особливо популярний в Мексиці, власне з цією країною в нас він і асоціюється, проте давно став хітом і в нашій країні.

Лаваш - прісний білий хліб у вигляді тонкого коржа із пшеничного борошна. Він буває двох видів – тонкий (бездріжджевий) та товстий (дріжджовий). Він буває різної форми та розміру. Наприклад: прямокутний, квадратний, овальний, круглий.

Лаваш може бути класичним пшеничним, так і з добавками, наприклад: куркумою, шпинатом, паприкою, посипкою (мак, кунжут та інше насіння).

Традиційно лаваш випікають на внутрішніх стінках печей, які мають назву тандир. Але в промислових умовах для пришвидшення та більш комфортного процесу виробництва було розроблено атоматизовані на напів-автоматизовані лінії з тунельними печами, в яких випікаються лаваші та одночасно зволожуються. [24]

Лаваш прекрасно поєднується з м'ясом та овочами. На Кавказі його часто вживають з шашликом. Всім нам відома шаурма є прекрасним повноцінним прийомом їжі, зручним у споживанні, так як вся начинка туго закручена в лаваш і нікуди не випадає. Оскільки лаваш нейтральний по смаку, то всі інгредієнти прекрасно розкривають свої смакові властивості.

1.1.3 Характеристика насіння льону за вмістом основних складових

Зробивши висновки щодо раціону харчування сучасних людей, можна сказати, що кожен виробник може збагачувати свою продукцію певними натуральними добавками та введенням нових, нетрадиційних, видів рослинної сировини, які будуть працювати на користь організму, а такі продукти будуть викликати інтерес і користуватись попитом. Також, створювані продукти повинні містити збалансований комплекс білків, ліпідів, мінеральних речовин, вітамінів, баластових речовин і мати високі живильні і смакові властивості.

Сучасна тенденція в галузі вдосконалювання структури харчування спрямована на створення асортименту продуктів, збагачених біологічно активними речовинами (вітамінами, мінеральними речовинами, харчовими волокнами) у результаті використання рослинних добавок, що знаходять усе більш широке застосування в різних харчових продуктах, у тому числі і хлібних продуктів, які є предметом даного дослідження.

При розробленні хлібобулочних виробів, збагачених фізіологічно-активними речовинами нетрадиційних видів сировини, популярністю користуються олійні культури (насіння льону, соняшнику, кунжуту та ін.) [3-8].

Функціональні властивості хлібобулочних виробів можуть бути покращанні за рахунок включення до їх рецептури олійних культур, зокрема насіння льону.

У виробництві харчових продуктів широко застосовують різні продукти переробки насіння льону: лляну олію, частково знежирене лляне борошно, повністю знежирене лляне борошно, екстракти слизу лляного насіння, оболонки лляного насіння.

Кожен з цих видів продуктів має переважання лише одного із біологічно активних компонентів насіння льону. Ціле ж насіння льону є комплексним носієм важливих фізіологічно-активних речовин.

Насіння льону є цінним джерелом білка, жиру, багатого α -ліноленовою кислотою (до 57% в складі олії), розчинних і нерозчинних харчових волокон [5, 6] і лігнанів [7].

Білки насіння льону мають високу біологічну цінність, оскільки збалансовані за амінокислотним складом. За вмістом таких незамінних амінокислот, як валін, метіонін, лейцин, цистеїн, триптофан, треонін і фенілаланін, вони не поступаються «ідеальному» білку. Дефіцитними для білків лляного насіння є лізин і ізолейцин [8].

Насіння льону є рослинним джерелом ненасичених жирних кислот – лінолевої кислоти (омега-6) і α -ліноленової (омега-3), які сприяють підвищенню імунітету, зміцненню стінок кровоносних судин, тому їх застосовують для лікування та профілактики атеросклерозу і кишкових захворювань [9].

Вуглеводи льону складаються з моносахаридів (до 0,06%), олігосахаридів (до 4,0%) і полісахаридів (до 9,5%). Специфічною особливістю насіння льону є наявність в ньому значної кількості слизів (від 5% до 12% від маси сухого насіння), які мають імуннозахисні і радіопротекторні властивості [10]. Якщо звернути увагу на особливість вуглеводного складу насіння льону, то можна сказати, що більшість вуглеводів представлено у вигляді розчинних харчових волокон – слизеутворюючих полісахаридів. В насінні льону також є нерозчинні харчові волокна. Вміст розчинних і нерозчинних волокон варіюється зазвичай в межах 20: 80 - 40: 60 %.

Важлива медико-біологічна роль полісахаридів насіння льону: вони сприяють зниженню глікемічного індексу, вмісту холестерину в крові; відзначено їх позитивний вплив у профілактиці діабету і зменшення ризику коронарної недостатності [8]. Вважається, що полісахариди насіння льону проявляють радіопротекторні та іммунозахистні властивості [7].

Лігнани насіння льону відносяться до класу фітоестрогенів, проявляють естрогеноподібну активність в організмі людини. Наукові дані підтверджують, що лігнани насіння льону мають антиалергічну активністю та антиоксидантну дію. Саме ці їх властивості є підґрунтям використання насіння льону в корекції атеросклерозу і коронарної серцевої недостатності [11].

Поряд з цим, споживачам, які страждають на гастрит та виразкові хвороби, дієтологи рекомендують обмежити вживання виробів з цілим насінням. Тому для надання хлібобулочним виробам функціональних властивостей внаслідок їх збагачення льоном, можливо використовувати у рецептурі лляне борошно.

На ринку України переважає насіння льону коричневого, однак використання його продуктів переробки у виробництві хлібобулочних виробів зумовлює затемнення м'якушки виробів. Нині активно збільшуються посівні площі льону світлих сортів, який має підвищений вміст цінної α -ліноленової кислоти, більш приємні смакові характеристики, світло-жовтий колір насіння, яке не буде затемнювати м'якушку готових виробів.

Тому дослідження щодо використання подрібненого насіння льону світлих сортів у хлібопеченні з метою збагачення виробів його фізіологічно-функціональними інгредієнтами та розширення асортименту оздоровчих хлібобулочних виробів є актуальними.

Висновки.

1. Аналіз харчування сучасної людини виявив проблеми пов'язані з обмеженим споживанням продуктів, що містять цінні фізіологічно-функціональні інгредієнти, мають високу калорійність, не збалансованість за вмістом незамінних амінокислот, поліненасичених жирних кислот, збіднені харчовими волокнами.
2. Виявлено, що в структурі харчування населення мегаполісів значну частку становить продукція фаст-фудів. Важливою складовою частиною цієї продукції є хлібобулочні вироби, які повинні стати об'єктом для підвищення харчової цінності та збагачення фізіологічно-функціональними речовинами.
3. Насіння льону є цінною сировиною за вмістом білків, харчових волокон та поліненасичених жирних кислот для збагачення хлібобулочних виробів.

1.2.Об'єкти, методи і методика досліджень.

1.2.1 Об'єкти, методи і методика досліджень.

Під час проведення досліджень і виробничих випробувань використовували борошно пшеничного вищого сорту (ГСТУ 46.004–99) (табл. 1.2.1);

Таблиця 1.2.1 – Характеристика борошна, використаного під час досліджень

Показники	Партія пшеничного борошна першого сорту
<i>Показники якості клейковини</i>	
Вміст сирової клейковини	24,24
Стискання на ИДК–2, од. пр.	73,6
Розтяжність, см	15,0
Автолітична активність, % на СР	29,2
Кислотність, град	2,8

- Насіння льону золотого (ДСТУ 4967:2008)
- вода питна (ДСанПіН 2.2.4-171-10);
- сіль кухонна харчова (ДСТУ 3583–97);

1.2.2. Методи досліджень

Дослідження проводили в лабораторіях кафедри технології хлібопекарських і кондитерських виробів

Блок-схему досліджень представлено на рис. 1.2.2

1.2.3. Методи дослідження якості борошна та іншої сировини

Борошно, що використовували, досліджували за наступними показниками якості:

- масову частку вологи – за ГОСТ 9404–88;
- кислотність – за ГОСТ 27493–87;
- крупність – за допомогою лабораторного розсіву згідно з ГОСТ 27560–87;
- цукроутворювальну здатність – йодометричним методом;
- газоутворювальну здатність – волюмометричним методом на приладі АГ–1М.

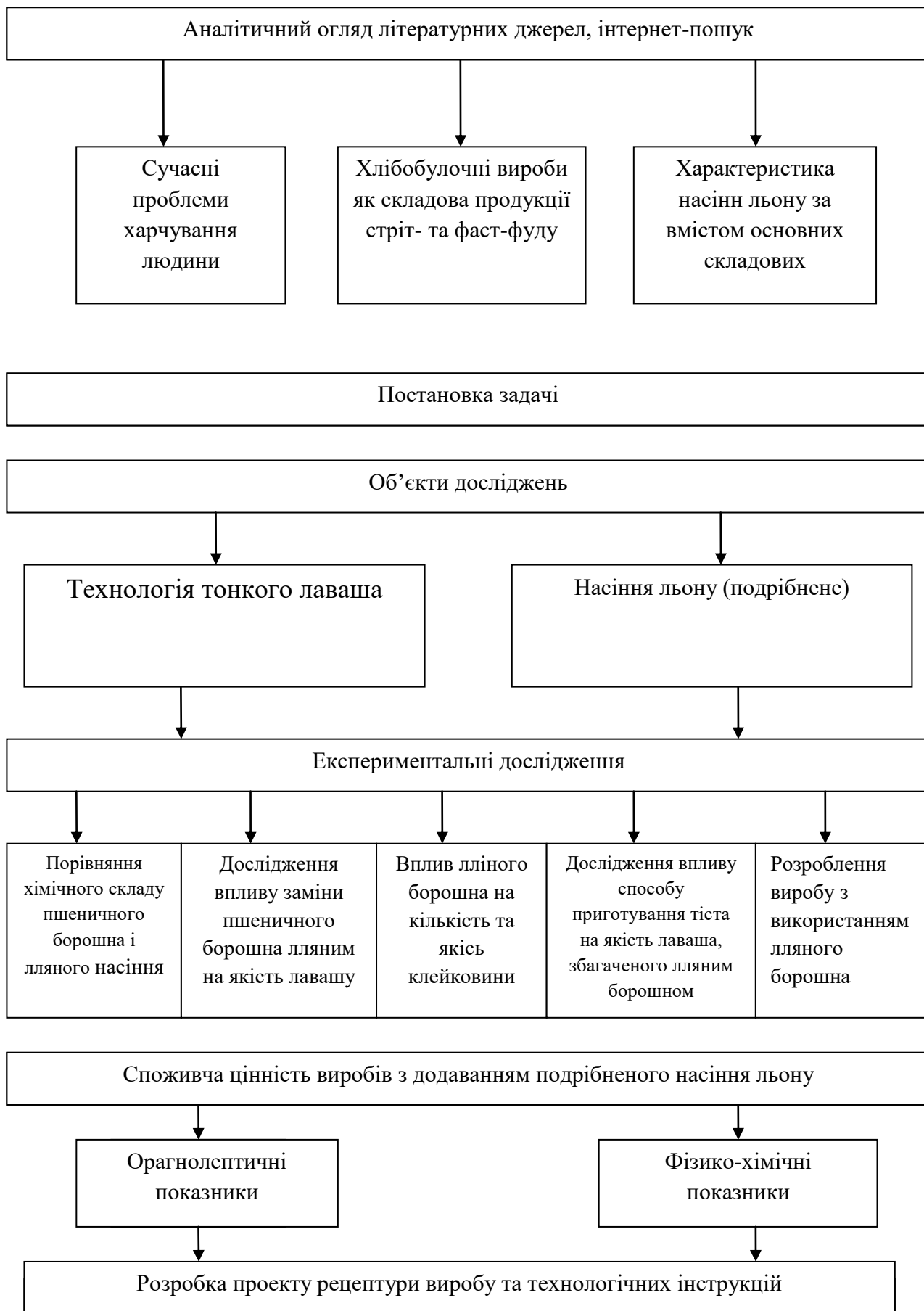


Рисунок 1.2.1 – Блок-схема досліджень

1.2.4. Способи приготування тіста та методи визначення якості напівфабрикатів

Тісто для контрольного зразку замішували температурою 25-26 °С, залишають на 20-30 хв для набухання клейковини.

Тісто для дослідного зразку замішували з додаванням стиглого тіста температурою 25-26 °С, залишали на 20-30 хв, потім піддавали обминанню та залишали на ферментацію протягом 90 хв.

Під час формування лавашів було відзначено, що тісто, що виготовлене з додаванням стиглого тіста та подальшим ферментуванням було більш піддатливим до розкочування. Напевне, за час ферментування тіста під дією власних ферментів борошна клейковина більше розслабилася, а завдяки розчинам полісахаридів тістова система більше структурувалася.

Випечені готові вироби також відрізнялися за смако-ароматичними властивостями, зокрема дослідний зразок мав дуже приємний, значно виразніший ніж в контролі, аромат та смак.

Дослідження впливу лляного борошна встановлювали шляхом відмивання клейковини та оцінювали її якість. [37]

Можна зробити висновок, що кількість клейковини в тісті зменшується за рахунок внесення лляного борошна.

1.2.5. Методи визначення якості лаваша

Якість готових виробів визначаємо органолептично. Встановлюємо такі показники як, правильність форми, смак, аромат, розжовуваність, колір поверхні, стан поверхні, еластичність та структура. [37] Завдяки такому дослідженню було встановлено необхідне дозування лляного борошна для оптимальних властивостей виробів – 75% борошна пшеничного та 25% насіння льону подрібненого. Вироби з таким дозуванням були найбільш наближені до контрольного зразка за органолептичними показниками, але їх склад корисних речовин був збагачений.

1.3. Експериментальна частина.

1.3.1 Порівняння хімічного складу пшеничного борошна і лляного насіння

У роботі використовували льон жовтонасіневий виробництва ТОВ «Біорозторопша» (Україна). Специфічність хімічного складу цієї сировини, а саме великий вміст білків, ліпідів, харчових волокон потребує обґрунтування доцільності її використання для корегування хімічного складу хлібобулочних виробів з метою надання їм функціональних властивостей. Тому було проведено порівняння хімічного складу насіння льону та борошна пшеничного вищого сорту (табл. 1.4.1).

Порівняльна оцінка хімічного складу насіння льону та борошна пшеничного першого сорту свідчить, що в насінні міститься більше білка вдвічі, а жиру в 28 раз.

Таблиця 1.3.1 – Хімічний склад насіння льону та пшеничного борошна вищого сорту, %

Складові	Борошно	Насіння льону
Білки, %	11,6±0,3	22,5±0,3
Вуглеводи загальні, %	73,3±0,5	25,1±0,5
в т.ч.		
моно- та дисахариди, %	1,8±0,05	2,1±0,05
крохмаль, %	68,0±0,5	-
харчові волокна, %	3,5±0,3	23,0±0,5
Жири, %	1,35±0,1	42±0,1
Зольність, %	0,73±0,05	4,1±0,05
Волога, %	13,0±0,03	6,3±0,03
Мінеральні речовини, мг/100 г		
Калій	176	800
Кальцій	26	267
Магній	49	400
Фосфор	122	667
Залізо	1,8	4,8
Цинк	1,09	4,0
Вітаміни, мг/100 г		
тіамін (В ₁)	0,16	1,6
рибофлавін (В ₂)	0,08	0,2
ніацин (РР)	2,74	3,0
піридоксин (В ₆)	0,74	0,5
фолієва кислота	0,032	0,08
γ-токоферол	0,8	19,9

Насіння льону переважає пшеничне борошно за вмістом некрохмальних полісахаридів, які переважно представлені водорозчинними фракціями, та показником зольності майже в 7 раз.

Висока зольність насіння льону корелює зі значно більшим вмістом в ньому, порівняно з пшеничним борошном, калію – в 4,5 рази; кальцію і магнію – в 10 та 9 раз; заліза – в 2,6; цинку – в 3,7 рази. [23]

Насіння льону при додаванні його до пшеничного борошна здатне доповнити його вітамінами В₁, В₂, В₉, Е, яких в ньому міститься значно більше. Особливо цінним є присутність у льону фолієвої кислоти та токоферолу, які є природними біоантиоксидантом і яких у пшеничному борошні мало.

Таким чином, насіння льону золотого за складом основних харчових компонентів може бути перспективною сировиною для поповнення пшеничного борошна важливими есенціальними речовинами, що надають хлібобулочним виробам оздоровчих властивостей.

1.3.2 Дослідження впливу заміни пшеничного борошна лляним на якість тонкого лавашу

Лаваш – прісний хліб із пшеничного борошна у вигляді тонкого коржа, який має яскравий хлібний аромат та приємний нейтральний смак. До складу тіста тонкого лаваша входять такі інгредієнти: борошно, вода і сіль. Поверхня тонкого лаваша злегка пухирчата з забарвленням від світло-коричневого до коричневого в місцях вздуття і блідим забарвленням решти поверхні. Характерною особливістю тонкого лаваша є повна відсутність у ньому м'якушки. У раціоні багатьох людей такий лаваш замінює традиційний хліб. [20]

Дієтологи рекомендують споживати тонкий лаваш не тільки споживачам широкого кола, а й при дієтичному харчуванні, людям похилого віку та споживачам, які страждають дисбактеріозом, або вживають вироби, що не містять рецептурної кількості дріжджів. Однак, поряд з цим, вони зауважують, що до складу лавашу входить рафіноване пшеничне борошно вищого або першого сорту. Тому доцільно було б у приготуванні тонкого лавашу використовувати також інші види сировини, що дозволять збагатити його склад. [21]

Зважаючи на особливості хімічного складу насіння льону за вмістом білків, ліпідів, великої кількості харчових волокон як нерозчинних, так і розчинних, можна передбачити, що додавання лляного борошна сприятиме підвищенню харчової цінності виробів. Для забезпечення потрапляння всіх цінних складових насіння льону до лляного борошна його готували подрібненням цілого насіння, тобто отримували повножирове лляне борошно.

Для встановлення дозування лляного борошна для заміни пшеничного борошна в рецептурі тонкого лаваша було проведено пробні випікання. З цією метою були підготовлені суміші з борошна пшеничного вищого сорту та лляного борошна з різним відсотком заміни пшеничного борошна лляним. Таким чином випікали наступні зразки лавашу:

Контроль – з борошна пшеничного вищого сорту (100 %)

Зразок №1 – з суміші борошна пшеничного вищого сорту 75 % та лляного борошна 25 %;

Зразок № 2 – з суміші з борошна пшеничного вищого сорту 50 % та лляного борошна 50 %;

Зразок № 3 – з суміші з борошна пшеничного вищого сорту 25 % та лляного борошна 75 %;

Зразок № 4 – з лляного борошна (100 %).

Під час замішування тіста додавали сіль в кількості 1,5 % до маси борошна та воду. [24]

Для розрахунку кількості води необхідної для замішування тіста у разі додавання лляного борошна дослідили його водопоглинальну здатність (табл. 1.4.2). Встановили, що воно має вищу водопоглинальну здатність, ніж пшеничне борошно, внаслідок вмісту харчових волокон, водорозчинних білків та слизів. Цей фактор враховували під час розрахунку кількості води потрібної для замісу тіста. [21]

Таблиця 1.3.2 – Водопоглинальна здатність, %

Вид сировини	ВПЗ,%
Борошно пшеничне в/с	190,0
Борошно лляне	223,0

Ці данні враховували під час розрахунку кількості води необхідної для замішування тіста.

Зважаючи, що лляне борошно має вищу водопоглинальну здатність, ніж пшеничне борошно, то під час замішування у зразках з лляним борошном збільшували кількість води на замішування для отримання тіста однакової консистенції.

Рецептура зразків тіста наведена в таблиці 3.

Таблиця 1.3.3 – Рецептури зразків тіста

Сировина	Контроль	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3	Зразок 4
Борошно пшеничне в/с	100	75	50	25	-
Борошно лляне	-	25	50	75	100
Сіль кухонна	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Вода	45	50	55	60	65
Разом	146,5	151,5	156,5	161,5	167,5

Тісто замішувати вручну температурою 25 °С та залишали на відлежування для набухання клейковини на 30 хв. Після відлежування тісто ділили на шматки масою 60 г та розкочували тістову заготовку округлої форми діаметром 270 мм та товщиною 1-1,5 мм.

Розкочування тіста, замішаного з 75 г пшеничного борошна і 25 г лляного борошна, до діаметру 270 мм, суттєво не відрізнялося від розкочування контрольного зразка. Тісто було досить еластичним, що

важливо в технології тонкого лаваша. У зразках із заміною пшеничного борошна лляним в кількості 50 % та 75 % відчувалися труднощі у розкочуванні тіста до товщини 1-1,5 мм та діаметру 270 мм, воно було менш еластичним і у зразку 3, навіть місцями рвалося. У випадку розкочування тіста, що замішане з 100 % заміною пшеничного борошна на лляне виникли найбільші труднощі: воно було взагалі нееластичним, що не дозволило розкатати його товщини 1-2 мм та діаметру 270 мм. [22]

Розкочені тістові заготовки відразу випікали.

Випікання здійснювали на розігрітому листі в електричній шафі Electrolux за температури 220-230 °С.

Випечені листи лавашів для відволожування обприскували водою, накривали тканиною та залишали на 1 год.

Фото готових виробів наведено на рисунку 1.

Готові вироби оцінювали за органолептичними показниками. Результати досліджень наведено в таблиці 1.4.4.

За результатами досліджень було встановлено, що лаваш зразку № 1 характеризувався більш кремовим забарвленням поверхні, ніж контрольний зразок, та мав характерні для лавашу світло-коричневі пухирці на поверхні.

Для тонкого лаваша характерним є його еластичність, здатність згорнути його, а також те, що при натягуванні лаваш спочатку тягнеться, потім рветься. Такі ж властивості були притаманні лавашу зразку № 1.

У зразках № 2 та з 3, з більшим відсотком заміни пшеничного борошна лляним, колір поверхні набував темно-кремового забарвлення з помітними вкрапленнями частинок льону, при цьому пухирці, характерні для лавашу, утворювалися лише на поверхні зразку № 2, однак були не такими вираженими, як у контролі, у зразку № 3 вони були відсутні.

Еластичність лавашу зразку № 2 була дещо гіршою, ніж в контролі, і практично була відсутня у зразку № 3, лаваш цього зразку був досить жорстким і не можливо було його згорнути. Напевне, це зумовлено зменшенням кількості клейковини в тісті внаслідок заміни пшеничного борошна лляним.

Зразок № 4 з повною заміною пшеничного борошна на лляне характеризувався сірувато-кремовим кольором і не характерними для лаваша властивостями виробу, по товщині він був товщим, ніж контроль, дуже жорстким. Виріб зразку № 4 мало був схожий на лаваш, цей виріб більше можна назвати сухим хлібцем.

Смак і запах виробів у разі заміни пшеничного борошна лляним теж змінювалися. Так, у зразку № 1 він набував дуже приємного присмаку, був більш вираженим, ніж в контролі, зразок № 2 мав відчутний присмак льону, зразок №3 – дуже відчутну неприємну гірчинку при розжовуванні і зразок № 4 – мав неприємний гікуватий присмак льону.

Таблиця 1.3.4 – Органолептичні показники якості лавашів

Показник	Контроль (з пшеничного борошна вищого сорту)	Зразок 1 (75 % пшеничне борошно в/с та 25 % лляного борошна)	Зразок 2 (50 % пшеничне борошно в/с та 50 % лляного борошна)	Зразок 3 (25 % пшеничне борошно в/с та 75 % лляного борошна)	Зразок 4 (100 % лляного борошна)
Зовнішній вигляд	Тонкий лист	Тонкий лист	Товстіший лист	Товстіший лист	Досить товстий, як для лавашу, меншого розміру
Еластичність	Еластичний, тянеться та рветься	Еластичний, тянеться та рветься	Низька еластичність, погано тянеться, ламається	Не еластичний (дуже жорсткий), не тянеться, ламається	Не еластичний (дуже жорсткий), не тянеться, ламається
Колір	Світлий з характерними пухирцями від світло-коричневого до коричневого кольору	Кремовий з характерними пухирцями від світло-коричневого до коричневого кольору	Темно-кремовий з ледве помітними пухирцями	Темно-кремовий, пухирці відсутні	Сірувато-кремовий, пухирці відсутні
Запах	Прісний, властивий тонкому лавашу	Приємний	З відчутним ароматом льону	З дуже вираженим запахом льону	З дуже вираженим запахом льону
Смак	Прісний, властивий тонкому лавашу	Приємний, злегка горіховий присмак	З відчутним присмаком льону	Неприємний з відчутною гірчинкою при розжовуванні	Неприємний з гікуватим присмаком льону

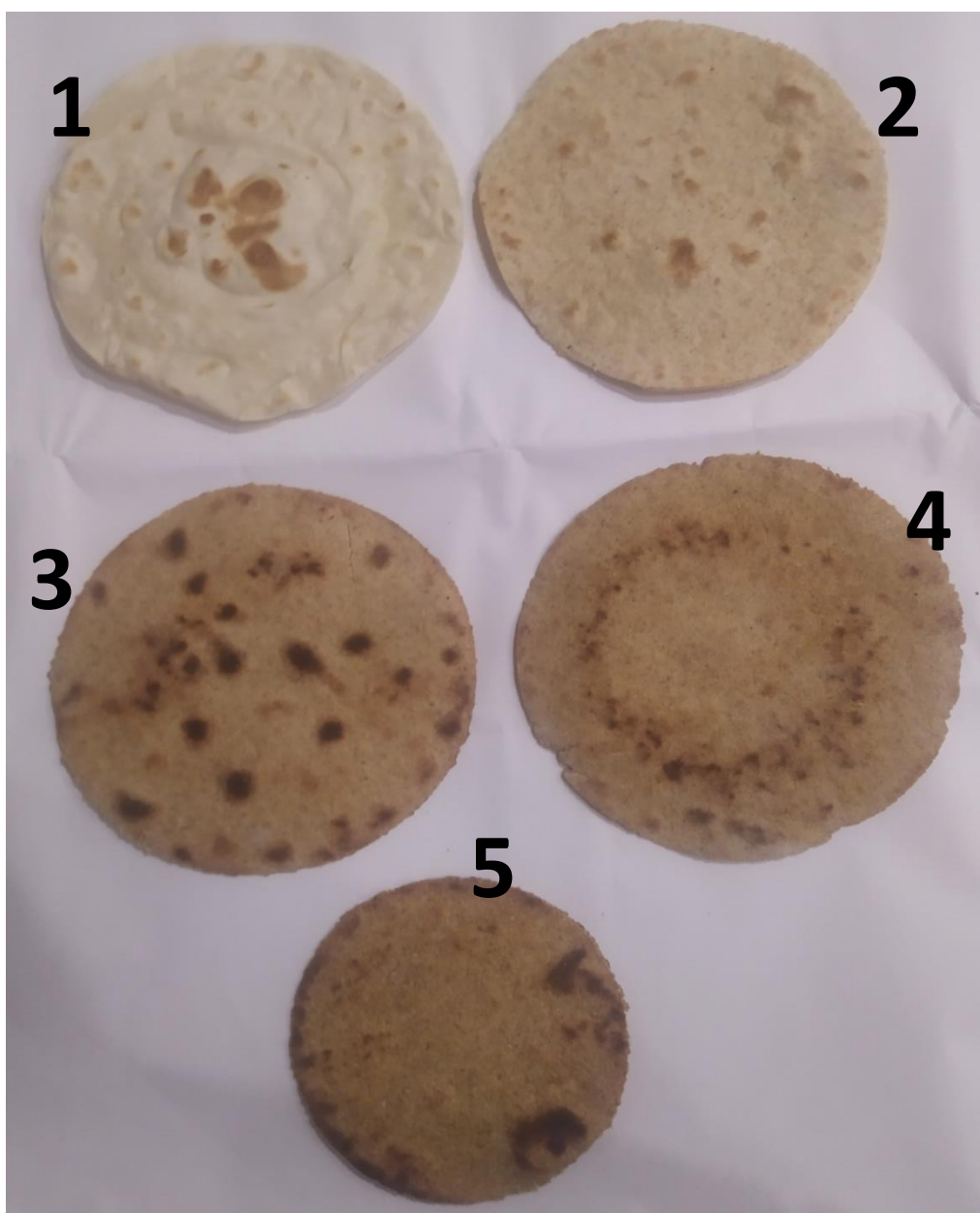


Рисунок 1.3.1 – Фото готових тонких лавашів:

- 1- Контроль – пшеничне борошно вищого сорту 100 %;
- 2- з суміші борошна пшеничного вищого сорту 75 % та лляного борошна 25 %;
- 3- з суміші з борошна пшеничного вищого сорту 50 % та лляного борошна 50 %;
- 4- з суміші з борошна пшеничного вищого сорту 25 % та лляного борошна 75 %;
- 5- з лляного борошна (100 %).

Для об'єктивного оцінювання органолептичних показників лавашів у разі заміни пшеничного борошна лляним борошном доцільно використати метод профільного аналізу. Його сутність полягає у тому, що під час об'єднання окремих нюхових, смакових та інших стимулів утворюється так звана смаковитість продукту. Якщо провести виділення найбільш характерних для дослідного зразка елементів смаку, то можна встановити його профіль флейвору і визначити вплив складу сировини, технології виготовлення на його смаковитість.

Флейвор – це комплексне відчуття у порожнині рота людини, яке виникає під час дегустації і зумовлено смаком, запахом і текстурою зразка. Більшої об'єктивності профільному аналізу надає використання базового зразка для порівняння (гіпотетичного, “ідеального” зразка). Під таким зразком розуміють харчовий продукт, який максимально відповідає вимогам споживачів цільової групи.

Для створення профілів використали вимоги нормативної документації до лавашу вірменського, який є класичним тонким лавашем, що виготовляється з борошна, води та солі.

Гіпотетичний еталон описували за результатами анкетування цільової аудиторії споживачів, що купує лаваш регулярно, які б вони хотіли мати показники якості, якщо традиційний лаваш, збагатити лляним борошном.

Завдання полягало у тому, щоб споживачі обрали найбільш значимі характеристики для лавашу, збагаченого льоном. На підставі одержаних даних склали портрет флейвору гіпотетичного еталону лаваша, збагаченого льоном.

Дегустацію випечених зразків лавашів з різним відсотком заміни пшеничного борошна лляним, проводили комісією у складі 5 осіб, за результатами якої, після попередньої обробки, склали профіль флейвору дослідних зразків лавашу.

Для побудови профілю продукту дегустаційній комісії пропонувалося кількісно оцінити величини обраних показників за заданою шкалою. Словесна балова шкала має наступний вигляд:

- 0 – ознака відсутня;
- 1 – ледь відчувається;
- 2 – слабка інтенсивність;
- 3 – помірна інтенсивність;
- 4 – сильна;
- 5 – дуже сильна інтенсивність.

Згідно з результатами вивчення споживчих переваг було визначено панель дескрипторів смаковитості виробу, яка включала наступні характеристики:

- запаху – пшеничний, лляний, гармонійний;
- смаку – прісний, приємний, пшеничний, лляний;
- структура – м'яка, ніжна
- еластичність – еластична.

Кожен показник оцінювали за 5 бальною шкалою.

В таблиці 1.3.5 наведено результати оцінювання дескрипторів.

Таблиця 1.3.5 – Профільний аналіз флейвору зразків виробів, що досліджувалися

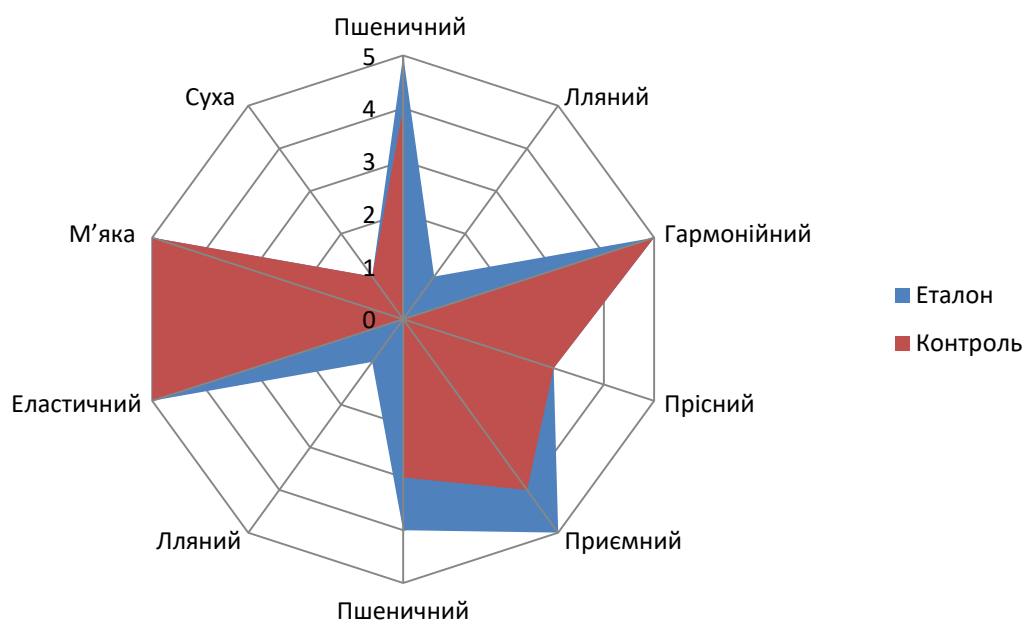
№ дескриптора	Показник	Характеристика дескриптора	Інтенсивність характеристик зразків, бали					
			Етанон	Контроль 100 % ПБ	1 (75 % ПБ/25 % ЛБ)	2 (50% ПБ/50 % ЛБ)	3 (25 % ПБ/75 %ЛБ)	4 (100 % ЛБ)
1-	Запах	Пшеничний	5	4	4	2	1	0
2-		Ляний	1	0	1	2	3	5
3-		Гармонійний	5	5	5	3	2	2
4-	Смак	Прісний	3	3	2	1	1	0
5-		Приємний	5	4	5	3	2	1
6-		Пшеничний	4	3	3	2	1	0
7-		Ляний	1	0	1	2	4	5
8-	Еластичність	Еластичний	5	5	4	3	1	0
9-	Структура	М'яка	5	5	4	2	1	0
10-		Суха	1	1	1	2	4	5

Результати досліджень, що наведені у таблиці 1.4.5.

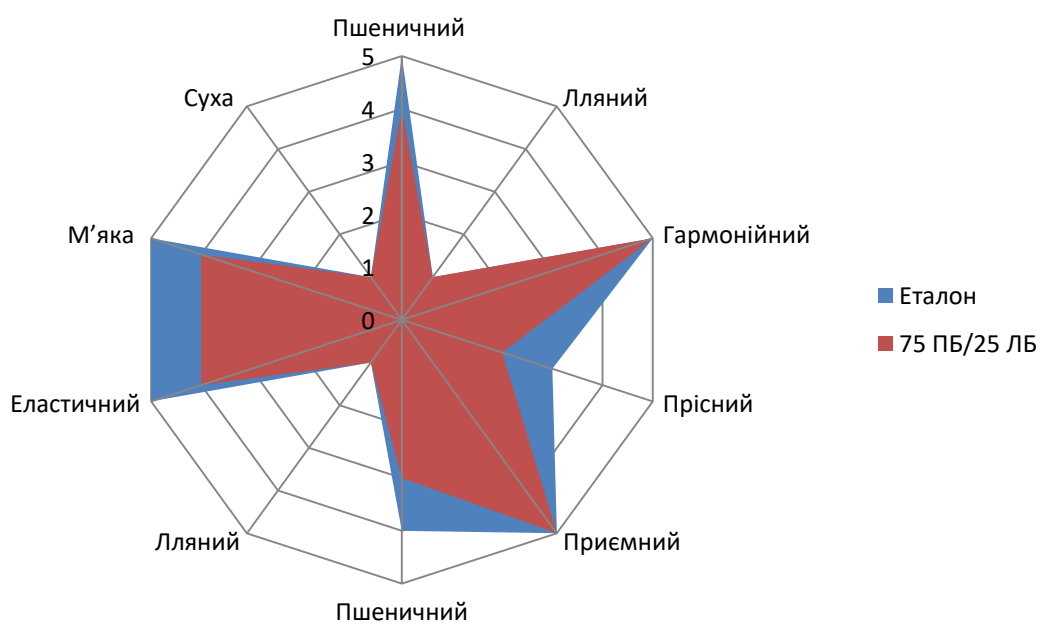
З метою більш цілісного сприйняття одержаних результатів були побудовані розгорнуті профілографи флейвору досліджуваних зразків лавашу (рис. 1.4.2).

Результати досліджень свідчать про те, що гармонійність смако-ароматичних властивостей найбільш характерна для контрольного зразка та зразка №1 з заміною 25 % пшеничного борошна лляним. У цьому зразку найменше відчувається лляний запах та смак. Також зразок №1 одержав максимальну оцінку серед дослідних зразків з лляним борошном за показниками еластичності та м'якості структури.

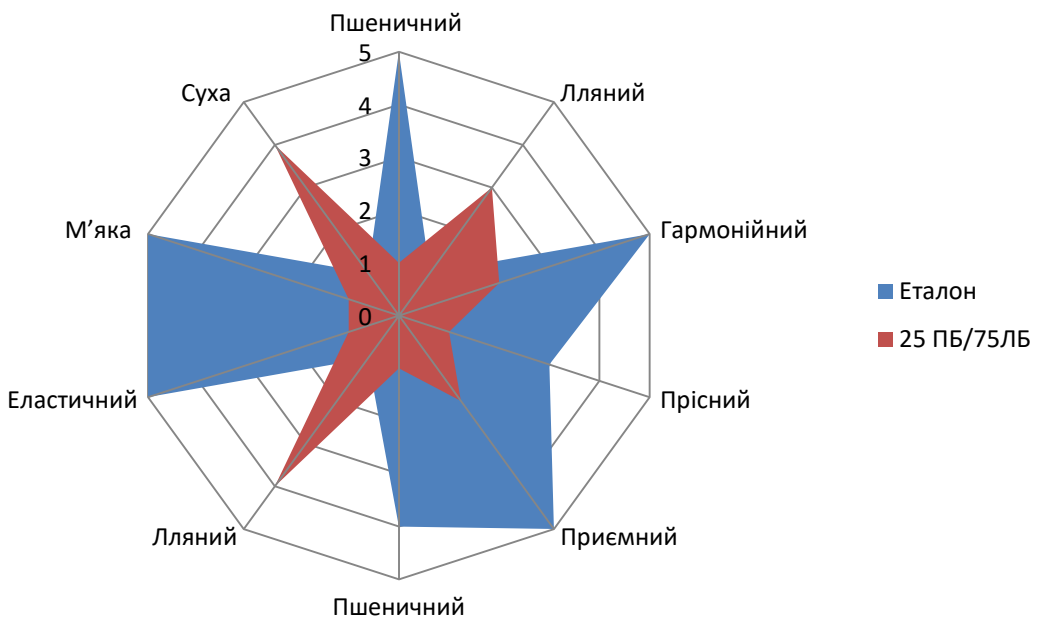
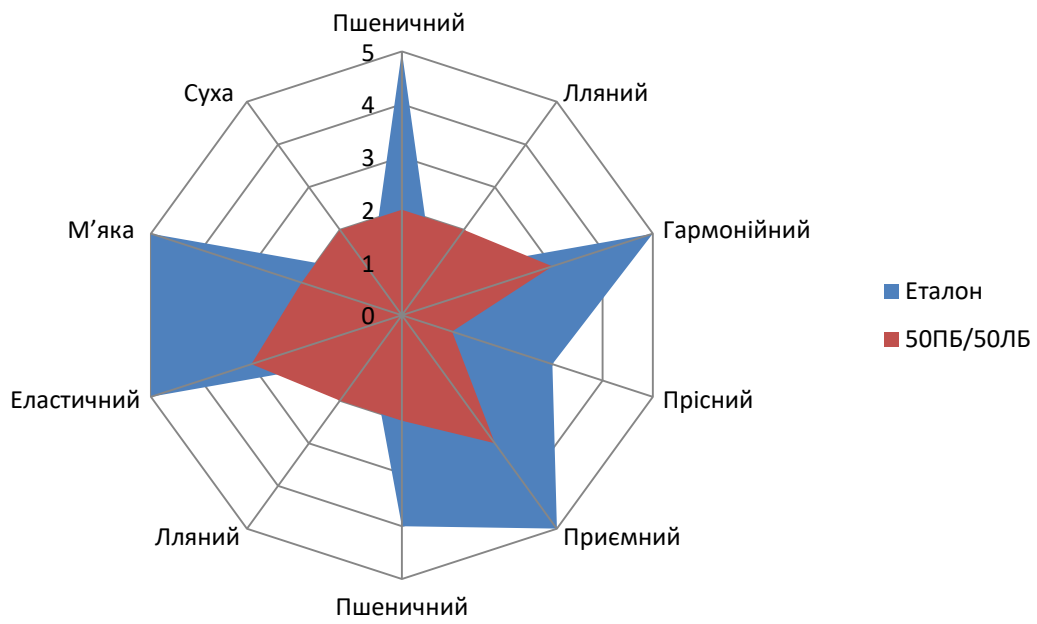
Зразок №1 найбільше був подібний за характеристиками до гіпотетичного зразка. Найбільше відрізнявся від еталонного зразка зразок №4, що мав дуже виражені смак і аромат льону та найменші бали (0) за еластичність та м'якість.

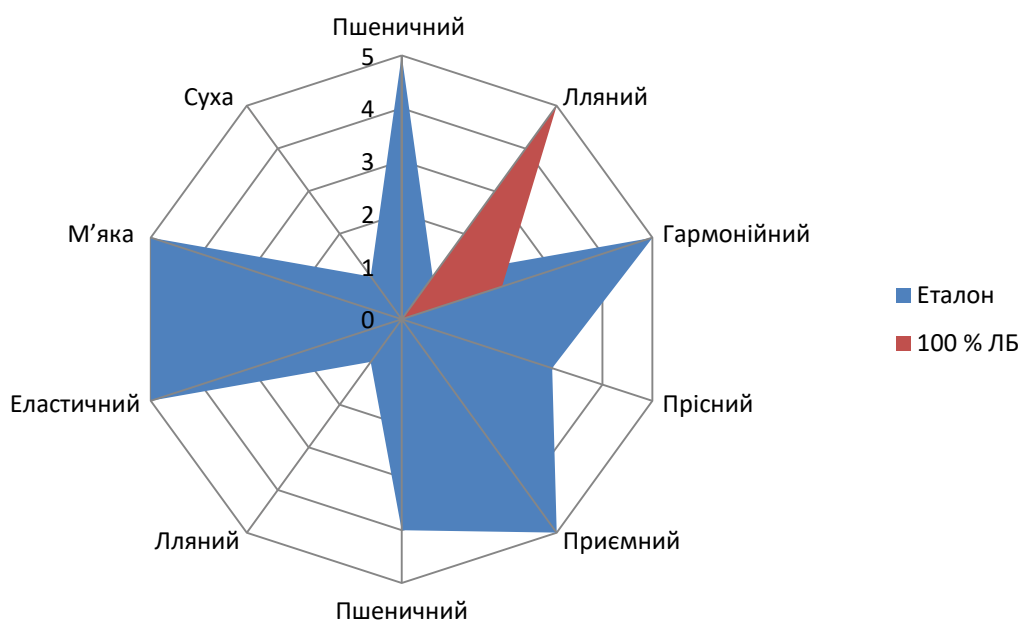


А



Б





Д

Рисунок 1.3.2 – Профілограми флейвору лавашу контрольного зразка та зразків заміною пшеничного борошна лляним:

А – контрольний зразок;

Б – з суміші борошна пшеничного вищого сорту 75 % та лляного борошна 25 %;

В – з суміші з борошна пшеничного вищого сорту 50 % та лляного борошна 50 %;

Г – з суміші з борошна пшеничного вищого сорту 25 % та лляного борошна 75 %;

Д – з лляного борошна (100 %).

Таким чином, було встановлено, що доцільною заміною в рецептурі тонкого лавашу пшеничного борошна лляним, з точки зору смако-ароматичних властивостей та наявності характерної для тонкого лаваша структури, є 25 %.

Зразок з заміною 50 % пшеничного борошна лляним борошном мав прийнятні смако-ароматичні властивості, однак набував більш жорсткої структури, внаслідок цього такий варіант рецептури можна розглянути для розробки снекової групи виробів. Подальше збільшення заміни пшеничного борошна лляним не можливе через значне погіршення смакових властивостей та структури виробів.

1.3.3 Вплив лляного борошна на кількість та якість клейковини

Структурно-механічні властивості тіста для тонкого лаваша є основним фактором, який визначає формування його структури, еластичності. Визначну роль у формуванні структурно-механічних властивостей тіста відіграє клейковина. Клейковину у тісті утворюють не розчинні у воді білки пшеничного борошна гліадин та глютенін, які набухаючи утворюють губчасто-сітчасту структурну основу. [21]

Хімічний склад насіння льону відмінний від пшеничного борошна, а саме характеризується високим вмістом олії, водорозчинних харчових волокон, білкових речовин, які здійснюватимуть суттєвий вплив на формування структурно-механічних властивостей тіста.

Для встановлення впливу лляного борошна на кількість сирої клейковини проводили її відмивання. Оскільки за попередніми дослідженнями, було встановлено, що доцільно у рецептурі тонкого лаваша проводити заміну пшеничного борошна лляним у кількості 25 %, то саме за вплив такої заміни досліджували на показники якості клейковини.

Дослідні зразки тіста були наступні:

- Борошно пшеничне вищого сорту (контроль);
- Суміш з 75 г пшеничного борошна та 25 г лляного борошна.

Результати дослідження наведено в таблиці 1.4.6.

За результатами досліджень було встановлено, що внесення лляного борошна зумовлює зменшення кількості клейковини, порівняно з контролем на 35 %. У разі внесення лляного борошна у тісто потрапляють такі основні складові насінини: білкові речовини, жири, слизеутворюючі полісахариди, які і здійснюватимуть вплив на клейковину.

Таблиця 1.3.6 – Показники якості клейковини

(n=3, p≤0,95)

Показники	Зразки	
	Борошно пшеничне в/с (контроль)	Суміш 75 г борошна пшеничного в/с та 25 г лляного борошна
Кількість сирої клейковини, %	26,4	17,2
Вологість, %	65,0	69,0
Гідратаційна здатність, %	182	218
Пружність за приладом ИДК, од. прил.	57	65
Розтяжність, см	15 (середня)	12 (середня)
Еластичність	Хороша	Задовільна
Колір	Світлий з жовтим відтінком	Сірий з невеликою кількістю частинок льону
Характеристика структури	Хороша	Рихла, з розривами

Причиною такого суттєвого зменшення вмісту клейковини у пшенично-ляній суміші є наступне:

- переважаючим компонентом білкового комплексу насіння льону є водорозчинні білки, відносний вміст яких становить приблизно половину інших груп білків. На другому місці по масовій частці знаходяться солерозчинні білки, частка яких становить 40-45% від загального вмісту білків. Частка лугорозчинних білків становить до 10 % від загальної суми білків. Білки льону, незважаючи на наявність у них певної частки проламінової і глютелінової фракцій, не здатні до самостійного формування губчастого клейковинного каркасу, характерного для тіста із сортового пшеничного борошна. Тому, у разі заміни пшеничного борошна лляним, в системі буде зменшуватися вміст клейковини на ту частку, яка містилася у пшеничному борошні, що замінили;
- внаслідок взаємодії білків льону зі складовими борошна утворюються фракції, які втрачаються під час відмивання клейковини;
- висока водопоглинальна здатність некрохмальних полісахаридів льону, які є конкурентами білка за воду, внаслідок цього клейковинні білки пшеничного борошна недостатньо набрякають. Це призводить до зменшення кількості сирої клейковини
- під час замішування тіста слизеутворюючі полісахариди огортають білкові речовини, обмежуючи їх набухання та вклинюючись в клейковинний каркас перешкоджають утворенню суцільної структури клейковини.
- слизі здійснюють вплив на розрив дисульфідних зв'язків в клейковинних білках;
- певний вплив на білкові речовини борошна здійснює і олія льону, яка переходить у рідку фазу. Жири подрібненого насіння льону адсорбційно зв'язуючись з білками борошна блокують імовірні місця зчеплення колоїдних частинок і цим послаблюють взаємний зв'язок між ними, що зумовлює зниження відмиваємої з тіста клейковини.

Внаслідок такого впливу складових лляного борошна клейковина за зовнішнім виглядом, у разі додавання лляного борошна, набувала рихлої не зв'язаної структури.

Складові насіння льону поряд з впливом на кількість клейковини здійснюють значний вплив на її якість. [21]

Порушення цілісної структури клейковини зумовлює зменшення розтяжності клейковини (12 см у дослідному зразку, проти 15 см у контролі) та зниження її пружності (65 од.приладу у дослідному зразку, проти 57 од.приладу у контролі). Однак, при цьому відзначається підвищення гідратаційної здатності клейковини. Напевне, це зумовлено включенням в прошарки клейковини розчинів некрохмальних полісахаридів у вигляді в'язких гелів.

1.3.4 Дослідження впливу способу приготування тіста на якість тонкого лаваша, збагаченого лляним борошном

За літературним даними відомо, що найпоширеніше тонкий лаваш готують безопарним способом, однак є відомості про спосіб приготування тонкого лавашу з використанням стиглого тіста (хаш). Дозування стиглого тіста становить 1,3-1,8 кг на 100 кг борошна.

Для удосконалення смакових властивостей тонкого лавашу, збагаченого лляним борошном, та його структури було здійснено випікання двох зразків тонкого лавашу, збагаченого лляним борошном, які готували безопарним способом (контроль) та з використанням стиглого тіста в кількості 1,5 кг на 100 кг борошна.

Тісто для контрольного зразку замішували температурою 25-26 °С, залишають на 20-30 хв для набухання клейковини.

Тісто для дослідного зразку замішували з додаванням стиглого тіста температурою 25-26 °С, залишали на 20-30 хв, потім піддавали обминанню та залишали на ферментацію протягом 90 хв.

Під час формування лавашів було відзначено, що тісто, що виготовлене з додаванням стиглого тіста та подальшим ферментуванням було більш піддатливим до розкочування. Напевне, за час ферментування тіста під дією власних ферментів борошна клейковина більше розслабилася, а завдяки розчинам полісахаридів тістова система більше структурувалася.

Випечені готові вироби також відрізнялися за смако-ароматичними властивостями, зокрема дослідний зразок мав дуже приємний, значно виразніший ніж в контролі, аромат та смак.

Для порівняння споживчих властивостей дослідного зразку та контрольного проводили оцінку за органолептичними показниками, використовуючи 100 бальну шкалу, та будували профілограму (табл. 1.3.7 та рис. 1.3.3).

Оцінку кожного показника проводили за п'ятибальною шкалою з урахуванням коефіцієнта вагомості цього показника. Якість виробу оцінювали за сумою балів. Величину коефіцієнта вагомості встановлювали методом експертної оцінки. Сума цих коефіцієнтів є постійною величиною і дорівнює 20.

Таблиця 1.3.7 – Органолептична оцінка виробів за 100-бальною шкалою з урахуванням коефіцієнта вагомості показників якості лаваша з лляним борошном

Показник	Коефіцієнт вагомості	Оцінка бали	Оцінка з урахуванням коефіцієнта вагомості	Оцінка бали	Оцінка з урахуванням коефіцієнта вагомості
		Лаваш виготовлений безопарним способом	Лаваш виготовлений з додаванням стиглого тіста	Лаваш виготовлений з додаванням стиглого тіста	Лаваш виготовлений з додаванням стиглого тіста
Правильність форми	2	5	10	5	10
Смак	4	4,3	17,2	4,7	18,8
Аромат	3	4,0	12	4,7	14,1
Розжовуваність	3	4,7	14,1	5,0	15
Колір поверхні	1,5	4	6	5	7,5
Стан поверхні	1,5	4,5	6,75	4,8	7,2
Еластичність	4	4,2	16,8	4,7	18,8
Структура	1	4,5	4,5	4,8	4,8
Якість хліба за сукупністю всіх показників в перерахунку на 100 балів			87,35		96,2

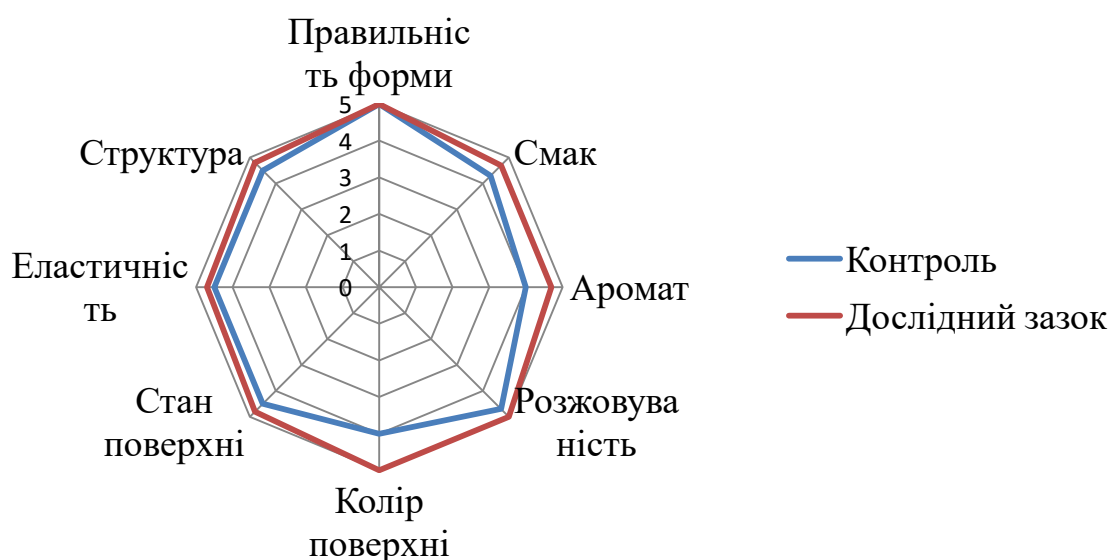


Рис.1.3.3 – Профілограми показників якості виробів

Експертна оцінка показала, що виготовлення лавашу збагаченого лляним борошном, з додаванням стиглого тіста та ферментування протягом 90 хв

сприяє покращенню еластичності та структури лаваша та смако-ароматичних властивостей, напевне завдяки накопиченню цукрів, продуктів гідролізу білків та інших речовин, які приймали участь у формуванні смаку і аромату під час випікання. В сукупності це сприяло поліпшенню якості виробів, що підтверджує збільшення кількості балів на 8,85 одиниць.

Високі органолептичні показники якості цього виробу сприятимуть доброму його засвоєнню і поповненню організму фізіологічно-функціональними речовинами, що вносяться з лляним борошном.

1.3.5 Розроблення виробу з використанням лляного борошна

Результати досліджень наведені в попередніх розділах показали, що лляне борошно для підвищення харчової цінності тонких лавашів доцільно вносити в кількості 25 % замість маси борошна. На підставі результатів пробних лабораторних випікань було розроблену рецептуру лаваша з льоном наведену в табл 1.4.8.

Таблиця 1.4.8—Уніфікована рецептура лаваша з льоном

Найменування сировини	Витрати сировини, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	75,0
Лляне борошно	25,0
Сіль кухонна	1,5
Разом	101,5
Мінімальний вихід лаваша з льоном при вологості борошна 14,5 % масою 0,11 кг – 110 %	

Відповідно до результатів наукових досліджень у технології виготовлення лаваша з льоном передбачено використовувати стигле тісто в кількості 1,5 % до маси пшенично-лляної суміші.

Тісто замішується у двохшвидкісній машині періодично дії протягом 8-10 хв та залишається на 20-30 хв, після чого проводять обминку та знову залишають на ферментування на 90 хв.

Після ферментування:

- в умовах виробництва на автоматизованій лінії тісто піддається розкочуванню та розтягуванню в пласт до товщини 1 мм, з якого вирізаються тістові заготовки заданого розміру, які направляються на випікання протягом 1 хв за температури 300-350 °С;
- в умовах ручного оброблення тісто поділяють на тістові заготовки масою 150 г, які піддають попередньому вистоюванню, розкочуванню та розтягуванню до товщини 1 мм, після чого направляються на випікання протягом 1 хв за температури 300-350 °С.

Після випікання готові вироби обприскуються водою або обробляються паром, накриваються тканиною та залишаються на відволоження.

Для розробленого виробу було розраховано вміст основних складових – білків, жирів, вуглеводів . Хімічний склад розроблених виробів розраховували за методикою, розробленою ВНДІХП.

Для порівняння харчової цінності збагаченого виробу та контрольного зразку було побудовано гістограму (рис. 1.4.4)

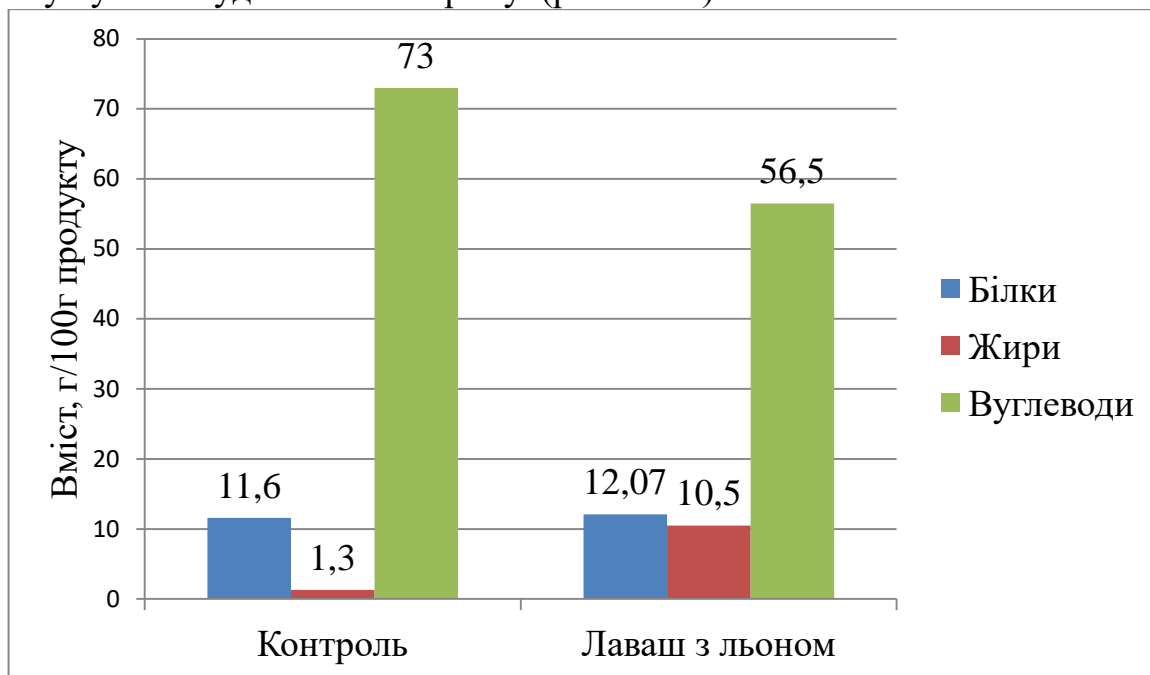


Рисунок 1.3.4 - Вміст білків, жирів, вуглеводів у досліджуваних зразках лавашів

Аналіз отриманих даних показує, що у 100 г розробленого виробу зростає вміст білка на 4 %, вміст жиру у 8 разів, а вміст вуглеводів зменшується 22 %. Необхідно звернути увагу, що зменшення вмісту вуглеводів зумовлено зниженням вмісту крохмалю у виробі внаслідок зменшення частки пшеничного борошна, яку замінили лляним. При цьому у розробленому виробі співвідношення білків і вуглеводів становить 1:4,7 проти, що відповідає рекомендованому оптимальному співвідношенню для харчування людини білків та вуглеводів від 1:4 до 1:5, в той час як у контрольному це співвідношення становить 1:6,3.

Розраховано також ступінь забезпеченості добової потреби в основних харчових речовинах в умовах вживання денної норми хліба – 277 г (жінки віком 30 – 39 років, II група інтенсивної праці) відповідно до існуючих «Норм фізіологічних потреб населення в основних харчових речовинах та енергії».

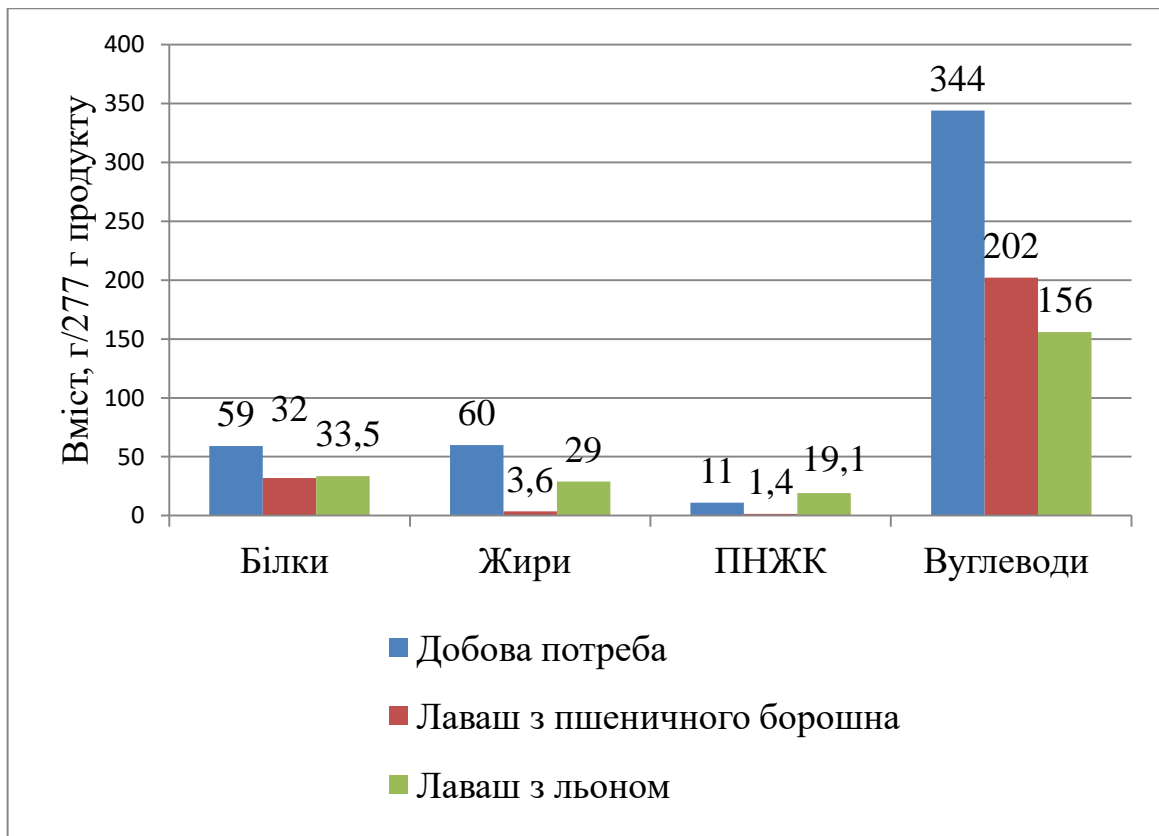


Рисунок 1.4.5 Забезпечення добової потреби у поживних речовинах за умови вживання 277 г лавашів

Встановлено, що при споживання розробленого лавашу з льоном задоволення потреб людини в білках, жирах та вуглеводах становить 56,7 %, 48 % та 45,3 % від добової потреби, в той час як для контрольного зразка ці значення наступні 54,0 %; 6,0 %; 58,7 %. Тобто розроблений виріб характеризується тим, що здатний забезпечити в більшій мірі потребу також у жирах, при цьому забезпечуючи потребу у ненасичених жирних кислотах, зокрема ω -6 та ω -9 – кислотами, у 1,7 разів більше.

Отже, розроблений виріб здатен поповнити організм фізіологічно-функціональними інгредієнтами і може бути віднесений до виробів з оздоровчими властивостями.

1.4 Висновки

На основі аналізу та узагальнення теоретичних даних, експериментальних досліджень:

1. Встановлено, що насіння льону переважає пшеничне борошно за вмістом білка, харчових волокон, жирів, а також вітамінів та мінеральних речовин. Це дає змогу забезпечити фізіологічно значущий вміст цих есенціальних речовин у хлібобулочних виробках.

2. Рекомендовано для збагачення тонкого лаваша використовувати лляне борошно, яке отримували шляхом подрібнення насіння льону жовтого кольору. Таким чином, отримували повножирове лляне борошно.

3. Встановлено, що для підвищення харчової цінності тонкого лаваша рекомендованою з технологічної точки зору та органолептичних показників готових виробів замінювати у рецептурі 25 % пшеничного борошна лляним борошном. Це дозволяє збагатити виріб фізіологічно-функціональними речовинами насіння льону без суттєвого погіршення органолептичних показників якості.

4. Встановлено, що внесення лляного борошна до складу тонкого лаваша в кількості 25 % замість пшеничного борошна зумовлює зменшення кількості клейковини, порівняно з контролем на 35 %. Також при цьому відзначено зменшення розтяжності клейковини, зниження її пружності та підвищення гідратаційної здатності клейковини.

5. Для покращання еластичності, структури лаваша з лляним борошном, його смако-ароматичних властивостей рекомендовано тісто для нього готувати з додаванням стиглого тіста та ферментування протягом 90 хв. Це сприяє поліпшенню якості виробів, що підтверджено збільшення кількості балів на 8,85 одиниць при бальному оцінюванні виробу.

6. Встановлено, що при споживанні розробленого лавашу з льоном задоволення потреб людини в білках, жирах та вуглеводах становитиме 56,7 %, 48 % та 45,3 % від добової потреби

7. На підставі результатів досліджень розроблено рецептуру та технологічну інструкцію виготовлення тонкого лаваша з льоном.

Список джерел посилань

1. Парахонский А.П. Актуальные проблемы рационального питания населения: Современные наукоемкие технологии., 2005., № 6. С. 43-44;
2. Г. О. Сімахіна, Н. В. Науменко Харчування як основний чинник збереження стану здоров'я населення "Проблемы старения и долголетия", 2016, 25, № 2. – С. 204—214
3. Амосов Н. М. Энциклопедия Амосова. Алгоритм здоровья. Человек и общество. Донецк: Сталкер, 2003. 464 с.
4. Гулий І. С. Сімахіна Г. О., Українець А. І. Основи валеології: валеологічні аспекти харчування: підручник. К.: НУХТ, 2003. 336 с.
5. Капрельянц Л. В., Іоргачова К. Г. Функціональні продукти. О.: Друк, 2003. 312 с. 6. Леви В. Л. Ошибки здоров'я. М.: ООО "Торбоан", 2004. 274 с.
6. Полинг Л., Икеда Д. Вся жизнь в борьбе за мир. Диалог. М.: Изд-во МГУ, 2004. 144 с.
7. Сімахіна Г. О., Науменко Н. В. Технологія оздоровчих харчових продуктів: підручник. К.: НУХТ, 2015. 402 с.
8. Ципріян В. І. Гігієна харчування з основами нутриціології: Підручник у 2 кн. Кн. 1. К.: Медицина, 2007. 528 с.
9. Сіль URL: <http://amnu.gov.ua/harchuvannya-lyudyny-sogodennya-ta-majbutnye/>
10. Харчування людини: сьогодення та майбутнє URL: <http://amnu.gov.ua/povarena-sil-arterialna-gipertenziya-ta-inshi-hvorobyczivilizacziyi>
11. Підаєв А. В. Панорама охорони здоров'я України, А. В. Підаєв, О. Ф. Возіанов. К. : Здоров'я, 2005. 302 с.
12. 2. Романова Н. Ф. Молодь за здоровий спосіб життя, Н. Ф. Романова. К. : Міністерство України у справах сім'ї, молоді та спорту, 2010. 75 с.
13. Олексієнко Я. І. Харчування та його вплив на здоров'я людини : навчально-методичний посібник , Я. І. Олексієнко, В. А. Шахматова, О. П. Верещагіна. К. : ПП Чабаненко Ю. А., 2014. 87 с.
14. 5. Бондар Т. В. Формування здорового способу життя молоді , Т. В. Бондар, О. Г. Карпенко. К. : Український інститут соціальних досліджень, 2005. 118 с.
15. Яременко О. О. Формування здорового способу життя молоді: стратегія розвитку українського суспільства / О. О. Яременко. – К. : Державний інститут проблем сім'ї та молоді, 2009. – Ч. 1. – 90 с.
16. Харчування і здоров'я: критерії раціонального харчування. URL: <http://www.studopedia.com.ua/>
17. О.В. Швець, І.О. Раїлко, В.В. Слостін, Л.В. Москальчук Зниження надмірного вживання кухонної солі для профілактики розвитку серцево-судинних захворювань. Досвід європейських країн. URL:

<http://pronut.medved.kiev.ua/index.php/ua/issues/2014/2/item/432-reducing-the-excessive-use-of-salt-for-prevention-of-cardiovascular-diseases-european-experience>

18. World Health Organization, Action Plan for implementation of the European Strategy for the Prevention and Control of Noncommunicable Diseases. P. 2012–2016.

19. Батулин А.К., Мендельсон Г.И. Питание и здоровье: проблемы XXI века. Пищевая промышленность. 2008. №5. С. 10-11.

20. Драгун Т., Броунс Ф. Технологии здорового питания. Пищевая промышленность. 2005. №5. С. 11-15.

21. Андронович Г., Бондаренко Ю. Дослідження впливу насіння льону білого на якість пшеничного хліба, 84 міжнародна наукова конференція молодих учених, аспірантів і студентів “Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті”, 23–24 квітня 2018 р. К.: НУХТ, 2018 р. Ч.1. С.166.

22. Enzifst L. E., Vveo Flaxseed (Linseed) fibre – nutritional and culinary uses – a review. Food New Zealand. 2014. Issue april/may. P. 26–28.

23. Ganorkar P. M., Jain R.K. Flaxseed – a nutritional punch. International Food Research Journal. 2013. № 20 (2). P. 519–525.

24. Touré A., Xueming X Flaxseed lignans: source, biosynthesis, metabolism, antioxidant activity, bio-active components, and health benefits. Comprehensive Reviews in Food Sciences and Food Safety. Institute of Food Technologists. 2010. № 9 (3). P. 261–269.

25. Султаева Н.Л., Перминова В.С. Исследование свойств семян льна и разработка на их основе технологии хлебобулочных изделий. Интернет журнал Науковедение. 2015. Т. 7. № 1. С. 1–15.

26. Зубцов, В. А., Миневи́ч И. Э. Биологические и физико-химические основы использования льняной муки для разработки хлебобулочных изделий. Хранение и переработка сельхозсырья. 2011. № 3. С. 10–13.

27. Пащенко Л. П., Коваль Л. А., Пащенко В. Л. Функциональные свойства семян масличного льна. Успехи современного естествознания. 2006. № 10. С. 98–99.

28. Шалтумаев, Т. Ш., Могильный М. П., Сигарева М. А. Использование продуктов переработки семян льна для производства изделий повышенной пищевой ценности. Известия вузов. Пищевая технология. 2015. № 5-6. С. 42–45.

29. Priyanka K., Alka Sh., Dev R. S. Flaxseed –a potential functional food source. Journal of Food Science and Technology. 2015. Vol. 52. P. 1857–1871.

30. Оленников, Д.Н., Танхаева Л.М. Исследование процесса экстракции полисахаридов семян льна (*Linum usitatissimum* L.). Химия растительного сырья. 2007. № 4. С. 79–83.

31. Warrand, J., Michaud P., Muller G., Courtois D., Ralainirina R., Courtois J. Large-scale purification of water-soluble polysaccharides from flaxseed mucilage, and isolation of a new anionic polymer. *Chromatographia*. 2003. Vol. 58. № 5–6. P. 331–335.
32. Warrand, J., Michaud P., Picton L., Muller G., Courtois B., Ralainirina R., Courtois J. Structural investigation of the neutral polysaccharide of *Linum usitatissimum* L. seed mucilage. *International Journal of Biological Macromolecules*. 2005. Vol. 35. № 3–4. P. 121–125.
33. Farhat R., Zaheer Ah., Sarfraz H., Jen-Yi H., Asif Ah *Linum usitatissimum* L. seeds: Flax gum extraction, physicochemical and functional characterization. *Carbohydrate Polymers*. Vol. 215, 1. July 2019. P. 29-38.
34. Gutte K.B., Sahoo A.K., Ranveer R.C. Bioactive Components of Flaxseed and its Health Benefits. *Int. J. Pharm. Sci. Rev. Res.* 2015. Vol.. 31(1). P. 42–51.
35. Журнал. URL: <https://www.cafe-future.ru/analytics/noviy-zames/> Журнал «FoodService»: все о рынке питания вне дома // Новый замес
36. Ожиріння – проблема сучасності URL: <https://www.medcv.gov.ua/archives/25773>
37. Лабораторний практикум з технології хлібопекарського та макаронного виробництв? В.І. Дробот, Л.Ю.Арсеньєва, О.А. Білик, В.Ф. Доценко, Н.І. Савчук та ін.; за ред. В.І. Дробот. Навчальний посібник. К.: Центр навчальної літератури, 2006.341 с.

2. Техніко-економічне обґрунтування будівництва пекарні в місті Чорноморськ, Одеської області

Пекарня розташована в місті Чорноморськ, що в Одеській області. Відповідно її продукція реалізується в магазинах та закладах столиці та її околицях. Одеса – це велике місто, в якому багато відпочиваючих туристів, кофе та ресторанів, бізнес-центрів, навчальних закладів, парків та іншого. Ритм життя міста диктує свої правила щодо харчування, отже кожен хоче якомога менше часу витратити на приготування їжі, швидко втамовувати голод та більше працювати, а відпочиваючі хочуть гарно проводити час не думаючи про, те і як їсти, щоб було смачно та ситно. Через це користуються попитом заклади фаст-фуду, в них подають такі страви як сандвічі, роли з лаваша з різноманітними начинками, бургери та інше.

Проведемо приблизний розрахунок проектної потужності пекарні. Затвердження норма споживання хліба на добу людиною становить 277 г.

Складемо таблицю з чисельністю населення в м. Чорноморськ.

Таблиця 2.1 – Чисельність населення сподивачів хліба за категоріями

№ п/п	Категорія споживачів хліба	Чисельність, тис. чол.
1.	Місцеве населення м. Чорноморськ	36,8
2.	Населення пригородів, куди привозять хліб (10% від чисельності місцевого населення)	3,7
3.	Транзитне населення (5% від чисельності корінного населення)	1,85
4.	Природній приріст населення за 10 років (з розрахунку 1% за рік від чисельності місцевого населення)	3,7
5.	Приріст населення за рахунок економічного та культурного розвитку міста за 5 років (із розрахунку 1% за рік від чисельності місцевого населення)	1,85
6.	Загальна кількість споживачів хліба	47,9

Розрахунок потреби населення м. Чорноморськ у продуктах проводиться за формулою:

$$P_i = Ч \times H_i, \text{ кг} \quad (2.1)$$

Де P_i – потреби населення у виді продукції на рік, кг;

$Ч$ – чисельність населення м. Чорноморськ, тис. чол;

H_i – норми сподивання кожного продукту на рік, кг

$$H_i = 365 \times 0,277 = 101,105 \text{ кг}$$

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

$$P_i = 47,9 \times 101,105 = 4842 \text{ кг/рік}$$

Для обґрунтування проектної добової потужності підприємства знаходимо його потужність за формулою (2.2):

$$P = (P_i / K_{\text{дн}}) \times 1 / K_{\text{н}}$$

$$P = (4842 / 330) \times 1 / 0,7 = 20,9 \text{ т/добу}$$

В місті потребу населення в хлібобулочній продукції забезпечує Котовський млин-хлібокомбінат в кількості 5 т/добу, решти продукції завозиться зі столичних хлібо заводів.

Оскільки в новій пекарні передбачено виготовляти оригінальний асортимент виробів, що зорієнтована на задоволення потреб організацій, що обслуговують заклади стріт- та фаст-фуду було проведено попереднє оцінювання кількостей збуту продукції та точок їх збуту. За результатами такого оцінювання було виявлено, що в м. Чорномоськ буде реалізовуватися до 3 т продукції, а в столичні заклади харчування 9,5 т. Таким чином проектна потужність пекарні повинна становити 12,5 т.

Саме тому, темою дипломного проекту є будівництво пекарні в місті Чорномоськ з впровадженням асортименту хлібобулочних виробів для стріт- та фаст-фуду, загальною потужністю 12,5 т/добу.

Продукція фаст-фуду – це переважно різні сандвічі, роли з лаваша, які користуються значимим попитом серед населення для швидкого вгамування голоду. Зручними для виготовлення різних видів сандвічів є дрібно штучні хлібобулочні вироби в тому числі пласкої форми, або булочки типу кайзер. Для приготування сандвічів-ролів використовують тонкі листи лавашу. Враховуючи це, було підбрано асортимент хлібобулочних виробів, який представлений такими виробами:

- Чіабата
- Булочка Галицька
- Лаваш кавказький
- Лаваш з льоном

Вироби підбирались таким чином, щоб жоден з представлених не містив в собі шкідливих консервантів, барвників та інших компонентів, які могли б зашкодити організму, а навпаки складається з борошна різних сортів, солоду, клейковини та іншого, які надовго надають відчуття насиченості, добре впливають на ШКТ та відходять для вживання людям різної вікової категорії.

Для випікання обраного асортименту на пекарні передбачено встановити хлібопекарські печі:

- дві секційні печі MIWE. Кожна піч має три автономні яруси, що дозволяє одночасно випікати на них разний асортимент виробів. На цій печі передбачено випікати чіабату;
- три ротаційні печі ROTO PASSAT Кьоніг, в яких здійснюють випікання булочок Галицьких;

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

- тунельна піч з комплексно-механізованої лінії Алмас, на якій випікають лаваш кавказький та лаваш з льоном.

Кожен виріб готується прискореним безопарним способом. Це компенсовано режимами замісу та компонентами. Адже тісто замішується в двошвидкісних тістомісильних машинах Кьоніг SP 200. На першій (повільній) швидкості компоненти змішуються між собою, а на другій - (швидкій) утворюється необхідний каркас для пружності тіста. Для замісу тіста для лаваша встановлено тістомісильну машину Алмас з вилковим місильним органом, яка ідеально підходить для замісу тіста з низькою вологістю, а машина зі спільним органом для тіста з нормальною вологістю. Також в останньої є перевага – підкатна діжа, це дуже зручно для умов пекарні.

Під час проектування пекарні для забезпечення постійної стандартної якості виробів було передбачено встановлення автоматизованих тістообробних ліній.

Лінії для виробництва даного асортименту повністю автоматизовані. Це дозволяє отримувати на виході продукцію однакової якості з мінімальною кількістю браку та відходів при виробництві.

Кожна лінія тістооброблення має свої індивідуальні особливості.

Для виробництва чіабати використовують автоматичну лінію Artisan SFM EC ТМ «Кьоніг», що має подільно-формуєчу машину Кьоніг, в якій передбачено безстресовий поділ тістових заготовок. В машину тісто подається за допомогою вхідного конвеєра, надходить на ділянку тісто подільної машини, де за допомогою мультивальцевої системи «Сателіт» тісто ущільнюється декількома постукуваннями, забезпечуючи його бесстрессового обробку, та розкатується в пласт товщиною 9 мм (регулюється вручну, можливий діапазон від 6 до 26 мм), далі розкатаний пласт тіста проходить систему дисків повздовжнього різання, яка може бути зі змінними лезами в залежності від кількості рядів, та нарізається на 5 рядів тіста. Нарізані стрічки тіста рухаються по транспортеру до гільйотинного блоку. Під час руху тістових стрічок до гільйотинного блоку відбувається попереднє вистоювання напівфабрикатів, що дозволяє запобігти зменшенню розміру тістової заготовки після подальшого розрізання на шматки. Сформовані тістові заготовки по транспортеру надходять до блоку автоматичної посадки тістових заготовок на платки.

Для полегшення роботи працівників щодо переміщення платок під час укладання на них тістових заготовок було встановлено блок автоматичної посадки тістових заготовок. Він являє собою камеру, в яку платки поміщають на фіксують за допомогою ланцюгового механізму. Верхня платка знаходиться на рівні посадочного транспортера, за допомогою якого тістові заготовки розміщуються на платці. Завантажена платка за допомогою ланцюгового механізму переміщується вгору, а платка, що була під нею піднімається на рівень посадочного транспортеру. Завантажені

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

платки робітник легко за допомогою ланцюгового механізму переміщує на вагонетку.

На лінії виробництва булочок Галицьких, також, всі процеси проходять автоматично. Поділ, округлення, відштамповування візерунку та посадка на платки відбувається на спеціалізованій лінії ТМ «Кьонінг». Лише заповнені платки ставляться працівником на вагонетку та заочуються у вистійну шафу. Особливістю лінії є формування тістових заготовок та багаторядній подільно-округлювальній машині та штампування візерунку (квітки) та перевертання заготовки на транспортер-посадчик таким чином, щоб вона падала догори малюнком.

Для лаваша кавказького та лаваша з льоном в автоматизованій лінії Алмас його виробництво відбувається нагнітання тіста у вигляді безперервної стрічки товщиною 5-6 мм, наступне його розкочування та розтягування. Застосування такої обробної лінії дозволяє отримувати тістову заготовку постійної якості з однаковою товщиною.

Вбудований механізм ножів забезпечує розрізання тістового полотна на тістові заготовки однакового розміру. Для забезпечення еластичності готових виробів в комплекс лінії включено ділянку обробки готових виробів парою та стабілізації.

Всі готові вироби після охолодження пакуються в поліетиленові пакети. Якщо на пекарню надходить спецзамовлення із закладів харчування, то вироби пакуються в картонні ящики в більшій кількості.

Поліетилен прекрасно захищає готові вироби від впливу зовнішніх факторів, зберігає свіжість та якість. Упаковка не лише слугує захисним бар'єром, але і несе інформативну суть. На ній сказано склад виробу, де його виготовлено, дату та іншу інформацію, яка необхідна для покупців.

Внутрішньозаводське транспортування борошна здійснюється на пекарні транспортується за допомогою системи Спіроматик. Принцип такого способу полягає в наступному. Спіраль зі спеціального виду загартованої сталі розташована в трубі (з харчового полімеру). Швидке обертання спіралі забезпечує переміщення продукту, що транспортується всередині труби без ризику утворення залишків: спіраль забезпечує повний вихід продукту, що транспортується. Отже, не потрібно ніякого стиснутого повітря, прочищення труб та інших незручностей.

Питання зниження енерговитрат на виробництві є актуальним, адже через підвищення тарифів буде рости ціна на готову продукцію. Тому, було запропоновано заходи щодо зниження витрат енергії.

Всі тістомісильні машини оснащені таймерами, це забезпечує її самостійне вимкнення після завершення процесу замішування тіста.

Для приготування чабати використовуємо закваску «Аром-левен», яка пришвидшує процес бродіння. Адже зазвичай приготування на звичайній заквасці процес відбувається протягом 12 годин, це є енергозатратно, не зручно та займає багато часу.

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

Для приготування булочок Галицьких використовується технологія прискороного замішування тіста.

Прискорений безопарний спосіб тістоприготування скорочує енерговитрати за рахунок зменшення часу бродіння, а для цього необхідне підтримання температури, ємності та більше робітників. Йдуть затрати на замішування окремо опари та тіста.

Таблиця 2.2 – Основні постачальники сировини

№п/п	Сировина	Основні постачальники
1.	Борошно пшеничне вищого сорту	«Котовський мельничний комплекс», Одеська обл..
2.	Борошно пшеничне I сорту	«Котовський мельничний комплекс», Одеська обл..
3.	Дріжджі хлібопекарські пресовані	Українсько-турецьке СП «Одеські дріжджі», м. Одеса
4.	Сіль кухонна	ДВО «Артемсіль», м. Донецьк
5.	Цукор	ЗАТ «Турбів-цукор», Вінницька обл.
6.	Маргарин	ПАТ «Запорізький жиркомбінат»
7.	Олія рослинна	ПАТ «Запорізький жиркомбінат»
8.	Олія гірчична	ПАТ «Запорізький жиркомбінат»
9.	Куркума суха	«Karti» м. Дніпро
10.	Молоко сухе	Країна-виробник Італія
11.	Поліпшувач «Мажимікс»	Крана-виробник
12.	Льон золотистий	«Елітсемхоз» м. Запоріжжя
13.	Закваска «Аром-левен»	Країна-виробник Фінляндія

Водопостачання, газопостачання та електропостачання здійснюється від міської мережі.

Таким чином під час проектування пекарні було впроваджено такі заходи:

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

1. Обрано асортимент виробів: чіабата, булочка Галицька, лаваш кавказький та лаваш з льоном.
2. Встановлені печі: дві секційні печі MIWE, три ротаційні печі ROTO PASSAT Кьоніг та піч зі спеціалізованої лінії Алмас.
3. Запропоновані способи тісто приготування: безопарний прискорений спосіб для чіабати та булочок Галицьких, також для лаваша кавказького та лаваша з льоном.
4. Встановлено двошвидкісні тістомісильні машини: Кьоніг SP 200 та Алмас 200.
5. Встановлені комплексні спеціалізовані тістообробні лінії: Кьоніг та Алмас.
6. Для виробництва лаваша встановлено комплексно-механізовану лінію Алмас з тунельною газовою піччю.
7. Для транспортування борошна в умовах підприємства встановлено систему типу «Спіроматик».

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

3. Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем виробництва основного асортименту продукції

Всі вироби готуються прискореним способом приготування. Це пов'язана в першу чергу з енергозбереженням та підвищенням продуктивності пекарні.

Чабатку готуємо безопарним способом, на заквасці, але не на звичайній, яка буде бродити близько 12 годин, а на концентрованій «Аром-левен», яка за допомогою свого ферментного складу скорочує бродіння тіста до однієї години.

Булочка Галицька готується теж безопарним способом, але це коменсовано способом змішування. Тістомісильна машина оснащена двома режимами змішування. На першому всі компоненти змішуються між собою, а на другій утворюється каркас, який необхідний для пружності тіста.

Лаваші кавказький та з льоном готуються безопарно та не потребують бродіння. Їх технологія виробництва полягає в змішуванні компонентів та розкочуванні і випіканні тіста. Лаваш, як виріб є досить вигідним для виробництва на пекарні та є мало енергозатратним.

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

Борошно пшеничне ГСТУ 46.004-99

Основною сировиною хлібопекарської промисловості є борошно. На пекарні використовується борошно пшеничне першого та вищого сортів. На підприємство борошно постачається в автоборошновозах.

Кожна партія борошна супроводжується якісним посвідченням, в якому вказується підприємство, що постачає борошно, сорт борошна, масова частка вологи, розмір частинок (схід і прохід через відповідні номери сит), дата відправлення. Показники якості борошна повинні відповідати вимогам ГСТУ 46.004-99 для борошна.

Через приймальний щиток (1) борошно із борошновозів аерозоль транспортом потрапляє у тканинні силоси для безтарного зберігання (2) Аквілайн. Підготовка стиснутого повітря для транспортування борошна в силос відбувається в компресорі автоборошновоза. Внутрішньозаводське транспортування борошна до виробничих бункерів відбувається за допомогою пружинної транспортної системи «Spiromatic». В систему «Spiromatic» вбудовано просіювач безперервної дії ПТ 1500, в якому відбувається просіювання та очищення борошна від металодомішок. Просіяне борошно надходить у виробничі бункери ХЕ-112 (5) за допомогою спіроматиків (3).

Запас борошна складає 7 діб.

Дріжджі пресовані ДСТУ 4812:2007

Надходять на підприємство охолодженими до температури 0 - 4°C у вигляді загорнутих у папір брусків по 500 і 1000 г, упакованих в ящики. Дріжджі зберігають у холодильній камері (28) при температурі від 0 до 4 °C

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

з відсноною вологістю не вище 75%. Гарантований термін зберігання – 12 діб.

Підготовка пресованих дріжджів до виробництва полягає у звільненні їх від упаковки, грубому подрібненні та приготуванні дріжджової суспензії при співвідношенні дріжджів і води 1:3. Температура суспензії має бути 26-32, але не вище 37°C. Температура води повинна становити $\leq 40^\circ\text{C}$. Дріжджову суспензію готують у ємкостях з мішалкою Х-14 (20) та за допомогою відцентрового насоса (24) перекачують у витратну ємність з мішалкою ХЕ-48 (14).

Сіль кухонна харчова ДСТУ 3583:2015

Сіль на підприємство поступає в мішках, зберігається в окремих сухих приміщеннях з відсноною вологістю повітря не вище 75%. Сольовий розчин в умовах пекарні готують щодоби у ємкості з мішалкою ХЕ-48 (18), куди вручну засипають сіль та подають холодну воду, розчин перемішують. Концентрація розчину 26%. Готовий розчин пропускають через фільтр (23) так за допомогою відцентрового насоса (24) направляють у витратну ємність ХЕ-48 (12). Густина одержаного розчину повинна бути $\rho = 1200$ г/л. Запас солі в нерозчиненому вигляді створюється на 15 діб.

Цукор білий кристалічний ДСТУ 4623-2006

Цукор надходить на підприємство у тканинних, поліпропіленових або паперових мішках. Мішки з цукром укладають на стелажі у штабелі по 8 рядів у висоту або завантажують у металеві бункери при безтарному зберіганні.

Цукор дуже гігроскопічний, склад повинен бути сухим, чистим, з відсноною вологістю повітря 70 %. В пекарні зберігають 15– добовий запас цукру білого кристалічного. У виробництві цукор використовують у вигляді профільтрованого розчину. На пекарні розчин цукру готують 50% у спеціальних цукророзчинниках – ємкостях з мішалкою Х-15Д (19). Температура цукрового розчину біля 40 °С. Готовий розчин пропускають через фільтр (23) так за допомогою відцентрового насоса (24) перекачують у напірну ємність ХЕ-48 (13), концентрацію цукру визначають за відсноною густиною.

Маргарин столовий ДСТУ 4465-2005

Маргарин поступає на завод у коробах. У цій упаковці маргарин зберігається на піддонах у холодному темному приміщенні або в холодильнику з постійною циркуляцією повітря. При подачі на виробництво маргарин виймають з холодильної камери (28), звільняють від упаковки, перевіряють на наявність сторонніх домішок та витримують при кімнатній температурі для пластифікації маси.

5-ти добовий запас маргарину, зберігають у ящиках на піддонах при температурі 0 – 15 °С і відсноній вологості не більше 80 % .

Маргарин перед надходженням на виробництво розтоплюють у жиротопці Х-15Д (21) при температурі не вище 45 °С. Рідкий маргарин

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

зберігають у ємкостях ХЕ-48 (15) із пароводяними сорочками із пропелерними мішалками при температурі 40 – 42 °С.

Олія соняшникова ДСТУ 4492:2005

Олія соняшникова надходить на підприємство в бочках і зберігається у ємкостях у темних приміщеннях при температурі 19±2 °С, з яких потрапляє в ємність ХЕ-48 (17), а потім перекачується у напірну ємність ХЕ-46 (11), і надходить на виробництво.

Олія гірчична ДСТУ 4492:2005

Олія гірчична надходить на підприємство в бочках і зберігається в ємностях у темних приміщеннях при температурі 19±2°С, з яких потрапляє в ємність ХЕ-48 (16), а потім перекачується у напірну ємність ХЕ-46 (10), і надходить на виробництво.

Куркума ТУ 10.8-8983027-001:2014

Куркума надходить на виробництво у мішках масою по 5 кг. Кожен мішок має наліпку з усіма даними про продукт (виробник, дата виробництва, термін зберігання та ін.) та посвідчення на партію.

З мішків куркуму вивантажують вручну в просіювач (26) з якого він потрапляє у ємність (27), де зберігається до використання. Запас куркуми розрахований на 15 діб.

Молоко сухе знежирене ДСТУ 4556:2006

Сухе молоко надходить на пекарню в мішках масою по 20 кг. Кожен мішок має наліпку з усіма даними про продукт (виробник, дата виробництва, термін зберігання та ін.) та посвідчення на партію.

З мішків молоко вивантажують вручну в просіювач (26) з якого він потрапляє у ємність (27), де зберігається до використання. Запас сухого знежиреного молока розрахований на 15 діб.

Закваска «Аром левен» ТУ10.89.19-002-48975583-2018

Закваска надходить на пекарню в бочках по 10 л.

Оскільки її подають в діжу вручну, то її порційно проціджують за необхідності в невеликі ємності безпосередньо перед використанням.

Зберігають в холодильній камері (28) при температурі не вище 10°С.

Поліпшувач Мажимікс з голубою етикеткою ТУ10.89-19-002-48975583-2018

Поліпшувач надходить на пекарню в мішках масою по 15 кг. Кожен мішок має наліпку з усіма даними про продукт (виробник, дата виробництва, термін зберігання та ін.) та посвідчення на партію.

З мішків поліпшувач вивантажують вручну в просіювач (26) з якого він потрапляє у ємність (27), де зберігається до використання. Запас поліпшувача Мажимікс розрахований на 15 діб.

Насіння льону золотистого ТУ У:10.8-3259306996-001:2017

Насіння льону надходить на виробництво у мішках по 10 кг. Кожен мішок має наліпку з усіма даними про продукт (виробник, дата виробництва, термін зберігання та ін.) та посвідчення на партію. Перед додаванням його в тісто, спочатку просіюють, а потім подрібнюють льон подрібнюють на

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

подрібнювачі (29), просіюють на просіювачі (26), з якого він потрапляє у ємність (27). Запас льону передбачений на 15 діб.

Вода питна ДержСанПіН 2.2.4-171-10

На підприємство вода подається з місцевої мережі водопроводу.

Для забезпечення безперервного технологічного циклу виробництва, створення необхідного запасу і постійного тиску холодної та гарячої води у найвищій точці корпусу хлібозаводу передбачено приміщення, де встановлено баки гарячої та холодної води.

Баки проектують з ізоляцією і ставлять на піддони з відведенням в каналізацію. Ізолюють також всі трубопроводи холодної (від конденсації) і гарячої води (від охолодження). Температура гарячої води має бути 70°C. Стічні води скидаються у міську каналізаційну сітку без попереднього очищення.

Вода з водопроводу потрапляє в бак для холодної води (6), звідти направляється в бак для гарячої води бойлерного типу (8) через знезалізнювач (7).

Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва чабати масою 0,1 кг з борошна пшеничного вищого сорту.

Для приготування чабати тісто готують безопарним способом. В діжу тістомісильної машини ТМ «Кьоніг» модель SP 200 дозують борошно за допомогою дозатора сипких компонентів ТМ «Авіарм» КБД-РС (52), поліпшувач додають вручну. Змішують протягом 1 хв, далі додають воду температурою 2-4 °С., дріжджову суспензію, сольовий розчин та олію за допомогою дозатора ріжких компонентів ТМ «Авіарм» КБД-РС(53).

Тісто замішують у тістомісильній машині Кьоніг SP200 (30), тривалість замішування 3 хв на першій швидкості і 12 хв на другій швидкості, після цього додають закваску «Аром-левен» вручну та замішують ще 1-2 хв. Температура тіста має становити 24-26 °С. Тісто бродить 150-180 хв у діжі (31), яку відкотили від тістомісильних машини.

Далі діжу підкочують до автоматичного діжеперекидача Кьоніг Геркулес (34), де тісто з діжі потрапляє до автоматичного завантажувача тіста Кьоніг, який призначений для подачі тіста на завантажувальний транспортер тістоподільно-формуєчої машини. Завантажувач оснащений бункером з нержавіючої сталі з тефлоновим покриттям, який вміщує близько 250 кг тіста, має рифлені вальці, а подача тіста на транспортер тістоподільника контролюється фотоелементами.

Формування тістових заготовок, їх вистоювання відбувається на спеціалізованій лінії Artisan SFM EC ТМ «Кьоніг».

Формування тістових заготовок для чабати здійснюється за допомогою автоматичної подільно-формуєчої машини, яка базується на принципах безстресового поділу тістових заготовок (35). подача тіста

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

відбувається за допомогою вхідного конвеєра. На конвеєрі встановлено модуль для підсипування борошна (33).

Далі тісто надходить на ділянку тістоподільної машини, де за допомогою мультивальцевої системи «Сателіт» (32) тісто ущільнюється декількома постукуваннями, забезпечуючи його бесстрессового обробку, та розкатується в пласт товщиною 9 мм (регулюється вручну, можливий діапазон від 6 до 26 мм), далі розкатаний пласт тіста проходить систему дисків повздовжнього різання, яка може бути зі змінними лезами в залежності від кількості рядів, та нарізається на 5 рядів тіста. Нарізані стрічки тіста рухаються по транспортеру до гільйотинного блоку (36). Під час руху тістових стрічок до гільйотинного блоку відбувається попереднє вистоювання напівфабрикатів, що дозволяє запобігти зменшенню розміру тістової заготовки після подальшого розрізання на шматки. В гільйотинному блоці розміщена гільйотина, яка відрізає від стрічок тіста впоперек шматки однакового розміру.

Сформовані тістові заготовки по транспортеру надходять до блоку автоматичної посадки тістових заготовок на платки. (37). В блоці автоматичної посадки тістових заготовок платки поміщають на фіксують на за допомогою ланцюгового механізму. Верхня платка знаходиться на рівні посадочного транспортера, за допомогою якого тістові заготовки розміщуються на платці. Завантажена платка за допомогою ланцюгового механізму переміщується вгору, а платка, що була під нею піднімається на рівень посадочного транспортеру. Процес повторюється, поки не будуть заповнені всі платки. Далі блок автоматичної посадки тістових заготовок відкривається, підкочується спеціальна вагонетка з тримачами для платок (38), на які за допомогою платки переміщують за допомогою пересадочного механізму. Вагонетки з платками поміщають на вистоювання в шафу для остаточного вистоювання (39), де вони знаходяться протягом 30-40 хвилин, за вологості 70-80% та температури 35-40°C. Вагонетки з вистояними тістовими заготовками підкочують до печі та вручну пересажують на под печі.

Випікання проводиться в секційній печі MIWE(40) протягом 10-14 хвилин при температурі 250°C з подачею пари.

Готовність виробів визначають органолептично, за кольором скоринки, структурно-механічними властивостями м'якушки, її еластичності, сухості на дотик. Об'єктивним вважається метод визначення температури центральної частини м'якушки гарячого хліба. Для більшості виробів вона знаходиться в межах 95-97°C.

Після цього виробу вивантажують в ручну на циркуляційний стіл (41). Вироби укладають на лотки вагонетки (42) та залишають на охолодження. Після чого пакують на пакувальній машині Comiz (43). Готові упаковані вироби на вагонетці відправляють в експедицію (42).

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

Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва булочок Галицькх масою 0,05 кг з борошна пшеничного вищого сорту

Даний виріб готується безопарним способом в тістомісильних машинах Кьоніг SP 200 дм³ (30). В неї дозуються борошно пшеничне в/с, цукровий та сольовий розчини, дріжджову суспензію, воду, маргарин та олію соняшникову за допомогою дозатора сипких компонентів (52) і рідких компонентів (53) ТМ «Авіарм» КБД-РС. Сухе молоко вносять в ручну. Тісто замішуються протягом 12-14 хвилин.

Тісто вологістю 42% бродить в підкатній діжі (31) протягом 100-140 хвилин.

З діжі тісто за допомогою діжеперекидача (44) завантажується у лійку тісто подільника-округлювача MiniRexEKO 4000 ТМ Кьоніг (45), де одночасно ділиться на шматки та округлюється. Тістоподільник чотирьохрядний, тому одночасно формуються 4 тістових заготовки, які по транспортеру (46), переміщається в формувальну машину (47), де на заготовці відштамповується візерунок. Заготовки переміщуються в автоматичний посадчик тістових заготовок (48), де вони вкладаються на листи.

Заповнені листи робітники розміщують на вагонетку (49), яку заочують у камеру остаточного вистоювання (50), де знаходяться протягом 25-40 хвилин при температурі 35-40°C та відносній вологості 70-80%.

Вагонетку з листами (49) заповнену вистояними напівфабрикатами переміщують у ротаційну піч ROTO PASSAT від ТМ Кьоніг (51), де вироби випікаються протягом 8-10 хвилин за температури 180-200°C.

Готовність виробів визначають органолептично, за кольором скоринки, структурно-механічними властивостями м'якушки, її еластичності, сухості на дотик. Об'єктивним вважається метод визначення температури центральної частини м'якушки гарячого хліба. Для більшості виробів вона знаходиться в межах 95-97°C.

Після цього вагонетку з випеченими виробами (49) залишають в умовах цеху для остигання. Вироби, що охололи упаковують на пакувальній машині (43) та складають на вагонетку(42).

Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва лаваша кавказького масою 0,11 кг з борошна пшеничного першого сорту

Тісто для лаваша замішують в тістомісильній машині періодичної дії, що сходить до складу лінії Алмас Алл-1500 (54) з вилкоподібним місильним органом, яка призначена для замішування тіста з низькою вологістю. В тістомісильну машину за допомогою дозатора рідких компонентів (53) та дозатора сухих копонентів (52) подається борошно, олія гірчична та вода, а вручну додається куркума. Тісто замішується протягом 10 хв. Діжу з тістом відкочують та залишають на 20-30 хв.

Замішане тісто вручну частинами завантажують у бункер формуючої машини. Формуюча машина починається з екструдера (55) , в якому валки

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

захоплюють з бункера тісто і продавлюючи його через щільну матрицю формують тісто у вигляді безперервної стрічки товщиною 5-6 мм. Потім тістова стрічка потрапляє на похилий транспортер (56), яким рухається вгору до розкаточно-укладального пристрою (57). Під час руху по транспортеру у тістовій стрічці зникають напруги і в подальшому тісто буде легше розкатуватися.

На розкаточно – укладальному пристрої тістова стрічка проходить між двома валка, розкочуючись до 3-4 мм. Одночасно з прокатуванням розкаточно-укладальний пристрій поступальними рухами укладає тістову стрічку впоперек транспортеру таким чином, що формується нове тістове полотно, яке надходить на розкочування до розкатувальної машини, яка представлена валом (58), який рухаючись впоперек транспортеру з тістовою стрічкою, розкочує її до 2-3 мм. Після чого тістова стрічка проходить між парою валів (59), якими розкочується до товщини 0,8-1,2 мм та надходить на розтягувальну ділянку (61), після проходження якої ширина тістової стрічки стає 640-650 мм. Ця стрічка рухаючись далі по транспортеру проходить через блок з трьома ножами (62), з яких центральний ніж розрізає її по ширині на дві стрічки, а крайні ножі відрізають краї тіста, які потрапляють на транспортер для повернення тіста до бункера (55). Таким чином утворюються дві тістові стрічки шириною 300 мм кожна, від яких далі гільйотиною (64) відрізаються шматки довжиною 450 мм. Утворені тістові заготовки розмірами 300X450 мм транспортером направляються на випікання у тунельну піч (65) за температур 250-260°C протягом 1 хв. З тунельної печі випечені вироби, рухаючись по транспортеру охолоджуються протягом 20-30 с за допомогою вентиляторів, які розташовані над транспортером в шаховому порядку та надходять в систему зволоження (67), де їх обробляють протягом 3 с знизу та зверху перегрітою парою, що надходить від парогенератора. Зволоження лаваша необхідне для того, щоб запобігти пересушування виробу і зменшити його крихкість та ламкість. Використання перегрітої пари (температура понад 100 ° C) при зволоженні лаваша також є антибактеріальною обробкою готового продукту, яка значної зберігання.

Далі вироби рухаються по транспортеру до місця, де робітник штабелює їх і перекладає на стабілізаційний стіл (68), який являє собою закриту камеру, в якій рухається транспортер зі штабелями лавашів. Стабілізація лавашів триває від 10-60 хв і необхідна для перерозподілу вологи та напружень по площі виробу, що підвищує його якісні характеристики. Далі вироби штабелями перекладають на накопичувальний стіл (69) та пакують (43), складають в ящики для зберігання (70).

Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва лаваша з льоном масою 0,11 кг з борошна пшеничного першого сорту

Тісто для лаваша замішують в тістомісильній машині періодичної дії, що сходить до складу лінії Алмас Алл-1500 (54) з вилкоподібним місильним

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

органом. В неї за допомогою дозаторів рідких компонентів (53) та сухих компонентів (52) подається борошно, сольовий розчин та вода, а вручну додається подрібнений льон та стигле тісто. Тісто замішується протягом 10 хв та залишається у діжі на 20-30 хв, після чого його обминають та залишають на 60-90 хв для відлежування у діжі.

Замішане тісто вручну частинами завантажують у бункер формуючої машини. Формуюча машина починається з екструдера (55), в якому валки захоплюють з бункера тісто і продавлюючи його через щільну матрицю формують тісто у вигляді безперервної стрічки товщиною 5-6 мм. Потім тістова стрічка потрапляє на похилий транспортер (56), яким рухається вгору до розкаточно-укладального пристрою (57). Під час руху по транспортеру у тістовій стрічці зникають напруги і в подальшому тісто буде легше розкатуватися.

На розкаточно – укладальному пристрої тістова стрічка проходить між двома валка, розкочуючись до 3-4 мм. Одночасно з прокатуванням розкаточно-укладальний пристрій поступальними рухами укладає тістову стрічку впоперек транспортеру таким чином, що формується нове тістове полотно, яке надходить на розкочування до розкатувальної машини, яка представлена валом (58), який рухаючись впоперек транспортеру з тістовою стрічкою, розкочує її до 2-3 мм. Після чого тістова стрічка проходить між парою валів (59), якими розкочується до товщини 0,8-1,2 мм та надходить на розтягувальну ділянку (61), після проходження якої ширина тістової стрічки стає 640-650 мм. Ця стрічка рухаючись далі по транспортеру проходить через блок з трьома ножами (62), з яких центральний ніж розрізає її по ширині на дві стрічки, а крайні ножі відрізають краї тіста, які потрапляють на транспортер для повернення тіста до бункера (55). Таким чином утворюються дві тістові стрічки шириною 300 мм кожна, від яких далі гільйотиною (64) відрізаються шматки довжиною 450 мм. Утворені тістові заготовки розмірами 300X450 мм транспортером направляються на випікання у тунельну піч (65) за температур 250-260°C протягом 1 хв. З тунельної печі випечені вироби, рухаючись по транспортеру охолоджуються протягом 20-30 с за допомогою вентиляторів, які розташовані над транспортером в шаховому порядку та надходять в систему зволоження (67), де їх обробляють протягом 3 с знизу та зверху перегрітою парою, що надходить від парогенератора. Зволоження лаваша необхідне для того, щоб запобігти пересушування виробу і зменшити його крихкість та ламкість. Використання перегрітої пари (температура понад 100 ° C) при зволоженні лаваша також є антибактеріальною обробкою готового продукту, яка значної його зберігання.

Далі вироби рухаються по транспортеру до місця, де робітник штабелює їх і перекладає на стабілізаційний стіл (68), який являє собою закриту камеру, в якій рухається транспортер зі штабелями лавашів. Стабілізація лавашів триває від 10-60 хв і необхідна для перерозподілу вологи та напружень по площі виробу, що підвищує його якісні

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

характеристики. Далі вироби штабелями перекладають на накопичувальний стіл (69) та пакують (43), складають в ящики для зберігання (70).

						Арк.
						60
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

4. Характеристика товарної продукції, основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів.

Для написання курсового проекту я обрала такі вироби: чіабата, булочка Галицька та лаваш кавказький. Дані вироби є напівфабрикатами для закладів громадського харчування.

Чіабата

Квадратний виріб, масою 0,1 кг, розміром 110x100 мм. Даний виріб відноситься до хлібних та його якість оцінюється згідно нормативного документу ДСТУ 7517:2014 "Хліб із пшеничного борошна. Загальні технічні умови". [1]

Органолептичні показники готових виробів повинні відповідати вимогам, наведеним у таблиці 4.1

Таблиця 4.1 – Органолептичні показники виробів чіабата

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд: Форма подових	Відповідає виду виробу. Форма квадратна або прямокутна
Поверхня	Відповідає виду виробу, без забруднення, дозволено невеликі тріщини та підриви. Для упакованих виробів дозволено незначну зморшкуватість
Колір	Від світло-жовтого до золотисто-жовтого, без підгорілості
Стан м'якушки	Пропечена, без слідів непромісу, з крупною товстостінною пористістю;
Смак	Властивий даному виду виробів, без стороннього присмаку
Запах	Властивий даному виду виробів, без стороннього запаху

Фізико-хімічні показники виробів булочних установлюють в межах норм, указаних в таблиці 4.2

Таблиця 4.2 – Фізико-хімічні показники виробів булочних

Назва показника	Норма для виробів з борошна пшеничного в.с.
Вологість м'якушки, %, не більше ніж	50,0
Кислотність м'якушки, град, не більше ніж	3,5
Пористість м'якушки, %, не менше ніж	-

Масова частка цукру в перерахунку на суху речовину, %	-
Масова частка жиру в перерахунку на суху речовину, %	3,0 ± 0,5

У готових виробках не дозволено сторонні домішки, хруст від мінеральних домішок, ознаки хвороби та плісняви.

Термін максимальної витримки на хлібопекарському підприємстві (після виймання з печі) виробів без упаковки масою до 0,2 кг включно — не більше ніж 6 год, упакованої продукції — не більше ніж 12 год.

Термін придатності до споживання (термін реалізації у роздрібній торговельній мережі) з моменту виймання з печі готових виробів масою до 0,2 кг включно — не більше ніж 16 год, пакованих — не більше ніж 32 год.

Булочка Галицька

Круглий подовий виріб, масою 0,05 кг, діаметром 100 мм, з характерними надрізами на поверхні у вигляді квітки. Даний виріб відноситься до булочних виробів та його якість оцінюється згідно нормативного документу ДСТУ 4587:2006 Вироби булочні. Загальні технічні умови. [2]

Органолептичні показники виробів булочних повинні відповідати вимогам, наведеним у таблиці 4.3

Таблиця 4.3 – Органолептичні показники виробів булочних

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд: Форма подових	Відповідає виду виробу.
Поверхня	Відповідає виду виробу, без забруднення. Має характерний візерунок на поверхні у вигляді квітки. Для упакованих виробів дозволено незначна зморшкуватість
Колір	Від світло-жовтого до коричневого, без підгорілості
Стан м'якушки	Пропечена, еластична, не волога на дотик, без слідів непромісу
Смак	Властивий даному виду виробів, без стороннього присмаку
Запах	Властивий даному виду виробів, без стороннього запаху

Фізико-хімічні показники виробів булочних установлюють в межах норм, указаних в таблиці 4.4

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

Таблиця 4.4 – Фізико-хімічні показники виробів булочних

Назва показника	Норма для виробів з борошна пшеничного в.с.
Вологість м'якушки, %, не більше ніж	42,0
Кислотність м'якушки, град, не більше ніж	3,5
Пористість м'якушки, %, не менше ніж	-
Масова частка цукру в перерахунку на суху речовину, %	10,0 ± 1,0
Масова частка жиру в перерахунку на суху речовину, %	10,0 ± 0,5

У готових виробах *не дозволено* сторонні домішки, хруст від мінеральних домішок, ознаки хвороби та плісняви.

Термін максимальної витримки на хлібопекарському підприємстві (після виймання з печі) виробів без упаковки масою до 0,2 кг включно — не більше ніж 6 год, упакованої продукції — не більше ніж 12 год.

Термін придатності до споживання (термін реалізації у роздрібній торговельній мережі) з моменту виймання з печі готових виробів масою до 0,2 кг включно — не більше ніж 16 год, пакованих — не більше ніж 32 год.

Лаваш кавказький

Виріб у вигляді великих видовжено-овальних або прямокутних листів товщиною до 3 мм, розмірами 450x300 мм, масою 0,11 кг, з характерними пухирцями на поверхні. Даний виріб відноситься до хлібних та його якість оцінюється згідно нормативного документу ТУ У 10.7-32658445-001:2015

Органолептичні показники готових виробів повинні відповідати вимогам, наведеним у таблиці 4.7

Таблиця 4.5 – Органолептичні показники виробів хлібних

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд:	Відповідає виду виробу
Поверхня	Відповідає виду виробу, без забруднення, дозволено пухирці. Для упакованих виробів дозволено незначну зморшкуватість

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

Колір	Від кремового до бежевого, з коричневими пухирцями, без слідів підгорілості
Смак	Властивий даному виду виробів, без стороннього присмаку
Запах	Властивий даному виду виробів, без стороннього запаху

Фізико-хімічні показники готових виробів установлюють в межах норм, указаних в таблиці 4.6.

Таблиця 4.6 – Фізико-хімічні показники виробів хлібних

Назва показника	Норма для виробів з борошна пшеничного та житнього
Вологість виробу, %, не більше ніж	28,0
Кислотність виробу, град, не більше ніж	4,0
Масова частка цукру в перерахунку на суху речовину, %	-
Масова частка жиру в перерахунку на суху речовину, %	4,0 ± 0,5

Вміст токсичних елементів та мікотоксинів у готових виробах регламентовано МБТ 5061 і не повинен перевищувати допустимих рівнів, наведених в таблиці 1.9.

мінеральних домішок, ознаки хвороби та плісняви.

Термін придатності до споживання (термін реалізації у роздрібній торговельній мережі) з моменту виймання з печі лаваша та упакування — не більше ніж 5 діб.

У виробництві представленого асортименту виробів використовується на ступна основна та додаткова сировина.

Основна

Борошно пшеничного в/с
Борошно пшеничне І с
Дріжджі пресовані
Сіль кухонна
Вода

Додаткова

Цукор біли кристалічний
Олія соняшникова рафінована
Олія гірчична нерафінована
Маргарин
Молоко сухе знежирене
Поліпшувач Мажимікс з голубой етик.
Закваска Аром левен
Куркума суха

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

Якість сировини передбаченої рецептурою виробів повинна відповідати характеристикам наведеним в таблиці 4.10

Показники якості даної сировини будуть наведені нижче в таблиці 4.10 – Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості. [3,4, 5, 6, 7, 8]

Таблиця 4.10 – Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості.

№ пп	Найменування сировини	Номер та назва нормативної документації	Вимоги до якості за показниками	
			Органолептичними	Фізико-хімічними
1.	Борошно пшеничне в.с	ДСТУ 46.004-99	<u>Колір</u> Білий, білий з жовтуватим відтінком <u>Запах</u> Властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не плісневий <u>Смак</u> властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий	Мінеральні домішки недоп Вологість %, не більше 15 Зольність %, не більше 0,55 Білість, у.о.п. РЗ-БПЛ 54 і більше Клейковина сира: - %, не менше 24 Число падіння, с, не менше 160 Зараженість і забрудненість шкідниками Не допускається
2.	Борошно пшеничне І с	ГСТУ 46.004-99	<u>Колір</u> Білий, білий з жовтуватим відтінком <u>Запах</u> Властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не плісневий <u>Смак</u> властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий	Мінеральні домішки недоп Вологість %, не більше 15 Зольність %, не більше 0,75 Білість, у.о.п. РЗ-БПЛ 36,0-53,0 Клейковина сира: - %, не менше 26 Число падіння, с, не менше 160 Зараженість і забрудненість шкідниками Не допускається
3.	Дріжджі пресовані	ДСТУ 4812:2007	Колір рівномірний сіруватий з жовтуватим	Вологість, % не більше 75 Підймальна сила хв, не більше як 55

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

			відтінком без плям Запах Прісний. Властивий, без запаху плісняви та інших сторонніх запахів Смак Властивий без стороннього присмаку Консистенція Щільна.крихка	Кислотність, мг, не більше як 120
4.	Сіль	ДСТУ 3583– 2015	Зовн. вигляд Кристалічний сипкий продукт. Сторонні домішки не допускаються Смак Солоний без стороннього присмаку Колір Білий Білий з відтінками: сіруватим, жовтуватим, рожевуватим, блакитним – залежно від походження солі Запах Відсутній	Масова частка хлористого натрію, %, не менш як 97,50 97,00 Масова частка кальцій-іону,%, не більш як 0,55-0,70 Масова частка сульфат-іону,%, не більш як 1,20 1,50
5.	Вода	ДСанПіН 2.2.4-171- 10.	Запах, бали: за температури 20°C 60°C $\leq 2 \leq 2$ Забарвленість, градуси ≤ 20 (35)1 Каламутність, нефелометрична одиниця каламутності (НОК = 0,58 мг/дм ³) \leq 1,0 (3,5)1 $\leq 2,6$ (3,5)1 – для підземного водо джерела Смак і присмак, бали ≤ 2	Водневий показник, од.рН6,5...8,5 Залізо загальне, мг/дм ³ $\leq 0,2$ (1,0)1 Загальна жорсткість, ммоль/дм ³ $\leq 7,0$ (10,0)1 Мідь, мг/дм ³ \leq 1,0 Поліфосфати, мг/дм ³ $\leq 3,5$ Сульфати, мг/дм ³ \leq 250 (500)1 Хлориди, мг/дм ³ \leq 250 (350)1 Цинк, мг/дм ³ \leq

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

				1,0 Сухий залишок, мг/дм ³ ≤ 1000 (1500) ¹ Марганець, мг/дм ³ ≤ 0,05 (0,5) ¹
6.	Цукор білий кристалічний	ДСТУ 2316 –93	Смак і запах Солодкий, без сторонніх присмаку і запаху, як в сухому цукрі, так і в його водному розчині Сипучість Сипучий Колір Білий Чистота розчину Розчин цукру повинен бути прозорим або таким, що має слабу опалесенцію, без нерозчинного осаду, мехенічних або інших сторонніх домішок	Масова частка цукрози %, не менше 99,75 99,55 Масова частка РР), %, не більше 0,050 0,065 Зольність %, не більше 0,040,05 Кольоровість, не більше: умовних одиниць 0,8 1,5 195 Масова частка феродомішок, %, не більше 0,0003 0,0003
7.	Маргарин	ДСТУ 4465:2005	Запах характерний, без сторонніх Колір від білого до світло жовтого Смак характерний без сторонніх	Вологість до 17%
8.	Олія соняшникова	ДСТУ 4492:2017	Прозорість прозора без осаду Смак і запах притаманний олії без сторонніх	Масова частка не жирових домішок 0,05% Кислотне число не більше ніж 10 Масова частка вологи та летких речовин до 0,2% Температура спалаху 225°C

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

9.	Олія гірчична	ДСТУ 4492:2017	Прозорість прозора без осаду, янтарного кольору Смак і запах притаманний олії без сторонніх	Масова частка не жирових домішок 0,05% Кислотне число не більше ніж 10 Масова частка вологи та летких речовин до 0,2% Температура спалаху 225°C Анізидинове число не нормують
10.	Молоко сухе знежирене	ДСТУ 4273:2003 Молоко та вершки сухі	Смак і запах Властивий свіжому пастери- зованому знежи- реному молоку, без сторонніх присмаків та за- пахів. Допуска- ється присмак перепастеризації Консистенція Дрібнорозпилений сухий порошок Колір Білий з світлим кремовим відтінком	Масова частка вологи до 4% Масова частка жиру до 1,5% Масова частка білку від 32% Масова частка лактози від 50% Індекс розчинності осаду 0,2 Кислотність до 20 град
11.	Поліпшува ч Мажимікс з голубою етикеткою	ТУ10.89. 19-002- 48975583 -2018	Колір бежевий з жовтим, сірим відтінком, помітні оболонки. Запах Властивий продукту, без сторонніх запахів, не затхлий, не плісневий Смак властивий продукту, без	Вологість %, не більше 10

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

			сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий	
12.	Закваска Аром левен	ТУ 10.89. 19-002- 48975583 -2018	Продукт виготовлений з поживного середовища та культури бактерій. Колір: білий. Без сторонніх присмаків	Вологість не більше 92%
13.	Куркума	ТУ 10.8- 38983027 -001:2014	Колір жовтогарячий Запах і смак характерні без сторонніх та прілих	Масова частка вологи до 12%
14.	Насіння льону жовтого	ТУ У: 10.8- 32593069 96- 001:2017	Колір: світло-жовтий - жовтий, Запах: властивий продукту без сторонніх	Масова частка вологи 8%

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

5. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання

Для розрахунку виробничої продуктивності хлібозаводу та побудови графіка роботи печей необхідно обчислити їх продуктивність за годину $P_{год}$, кг/год. [10, 11]

Роботу підприємства забезпечують секційні і ротаційні печі ТМ «Кьонінг» та спеціалізована тунельна піч.

Розрахунок продуктивності тунельних печей здійснюється за формулою:

$$P_{год} = \frac{N \cdot n \cdot g \cdot 60}{\tau_{вип}} \quad (5.1)$$

де N – кількість рядів по довжині поду тунельної печі, шт;

n – кількість виробів по ширині поду тунельної печі, шт;

g – стандартна маса виробу, кг;

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

Кількість виробів по ширині поду тунельної печі n , шт., розраховують, виходячи з довжини або ширини виробів і відстані між ними за формулою:

$$n = \frac{B - a}{b + a} \quad (5.2)$$

де B, b – ширина поду печі та виробу, мм;

a – відстань між виробами, мм ($a=30...40$ мм).

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

$$N = \frac{L - a}{l + a} \quad (5.3)$$

де L, l – довжина поду печі та виробу, мм;

Для ротаційної печі продуктивність за годину $P_{год}$, кг/год, обчислюємо за формулою:

$$P_{год} = \frac{N_l^e \cdot N_d^l \cdot n_w^l \cdot g \cdot 60}{\tau_{вип} + 5} \quad (5.4)$$

де N_l^e – кількість листів на візку шафової печі, шт;

N_d^l – кількість виробів по довжині листа, шт.;

n_w^l – кількість виробів по ширині листа, шт.;

g – стандартна маса виробу, кг;

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

5 – час, необхідний для завантаження візка у шафову піч і вивантаження його з печі, хв..

Зробимо розрахунок продуктивності печей за даним асортиментом.

1. Чиабату, масою 0,1 кг, випікаються в подовій секційній печі MIWE з розміром поду 1600*1900 мм секції та 3 секціями.

Кількість виробів по ширині поду розраховуємо за формулою (5.1):

$$n = \frac{1900 - 20}{100 + 20} = 15,10, \text{ приймаємо } 15 \text{ шт.}$$

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

Кількість рядів виробів по довжині поду розраховуємо за формулою (5.2):

$$N = \frac{1600 - 20}{110 + 20} = 12,1, \text{ приймаємо } 12 \text{ шт.}$$

Годинну продуктивність печі розраховуємо за формулою (5.3):

$$P_{год} = \frac{12 \times 15 \times 0,1 \times 3 \times 60}{14} = 231,4 \text{ кг / год}$$

2. Булочка «Галицька», масою 0,05 кг, випікається в ротаційній печі ROTOPASSAT ТМ «Кьоніг» з розміром листа 600*800 мм.

Кількість виробів по ширині поду розраховуємо за формулою (5.1):

$$n = \frac{800 - 30}{100 + 30} = 5,9, \text{ приймаємо } 5 \text{ шт.}$$

Кількість рядів виробів по довжині поду розраховуємо за формулою (5.2):

$$N = \frac{600 - 30}{100 + 30} = 4,3, \text{ приймаємо } 4 \text{ шт.}$$

Годинну продуктивність печі розраховуємо за формулою (5.3):

$$P_{год} = \frac{5 \times 4 \times 0,05 \times 18 \times 60}{10 + 5} = 72 \text{ кг / год}$$

3. Лаваш кавказький, масою 0,11 кг, випікається в спеціалізованій тунельній печі для випікання тонкого лаваша АПЛ-650 з розмірами поду 4000*650 мм.

Кількість виробів по ширині поду розраховуємо за формулою (5.1):

$$n = \frac{650 - 10}{300 + 10} = 2,06, \text{ приймаємо } 2 \text{ шт.}$$

Кількість рядів виробів по довжині поду розраховуємо за формулою (5.2):

$$N = \frac{4000 - 10}{450 + 10} = 8,6, \text{ приймаємо } 8 \text{ шт.}$$

Годинну продуктивність печі розраховуємо за формулою (5.3):

$$P_{год} = \frac{2 \times 8 \times 0,11 \times 60}{1} = 105,6 \text{ кг / год}$$

Таблиця 5.1 - Дані для розрахунку виробничої продуктивності печей

Вироби	Маса виробу, кг	Кількість виробів на поду, шт		Тривалість випікання, хв
		На ширині	На довжині	
1	2	3	4	5
Чіабата	0,1	15	12	14
Булочка Галицька	0,05	5	4	10
Лаваш кавказький	0,11	2	8	1
Лаваш з льоном	0,11	2	8	1

Таблиця 5.2 - Графік роботи печей

№ печі	Марка печі	Години доби					
		Перша зміна		перерва	Друга зміна		перерва
		13:00	21:00	60хв	22:00	6:00	7 год
1	Секційна піч ТМ «MIWE»	*****			*****		
2	Ротаційна піч ROTO PASSAT ТМ «Кьоніг»	+++++			+++++		
3	Тунельна спеціалізована піч для тонкого лаваша АПЛ-650 ТМ «АЛМАЗ»	????????????			\\		

*** - випікання чіабати, масою 0,1 кг;

+++ - випікання булочки «Галицьких», масою 0,05 кг;

??? - випікання лаваша кавказького, масою 0,11 кг.

\\\\ - випікання лаваша з льоном, масою 0,11 кг.

Після цього визначають добову продуктивність печей по даному виробу $P_{доб}$, кг/добу:

$$P_{доб} = P_{год} \times \tau_{печи} \quad (5.5)$$

де $\tau_{печи}$ — кількість годин роботи печі за добу.

Зробимо розрахунок добової продуктивності печі за даним асортиментом:

1. Чіабата

MIWE

$$P_{доб} = 231,4 \times 16 = 7404,8 \text{ кг} / \text{добу}$$

2. Булочка «Галицька»

ROTO PASSAT ТМ «Кьоніг»

$$P_{доб} = 72 \times 16 = 3456 \text{ кг} / \text{добу}$$

3. Лаваш кавказький

$$P_{доб} = 105,6 \times 8 = 844,8 \text{ кг} / \text{добу}$$

4. Лаваш з льоном

$$P_{доб} = 101,5 \times 8 = 812 \text{ кг} / \text{добу}$$

Виробнича продуктивність пекарні в заданому асортименті представлена в таблиці

Таблиця 5.3 - Виробнича продуктивність пекарні

Марка печі	Асортимент виробів	Кількість печей	Продуктивність за годину, кг	Трив. роботи печей протягом доби, год	Продуктивність за добу, кг
Секційна піч MIWE	Чіабата	2	231,4	16	7404,8
Ротаційна піч Roto Passat	Булочка «Галицька»	3	72	16	3456
Тунельна піч АПЛ-650	Лаваш кавказький	1	105,6	8	844,8
Тунельна піч АПЛ-650	Лаваш з льоном	1	101,5	8	812
Всього					12517,6

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

6. Технологічні розрахунки

6.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків

До технологічних розрахунків наведені в таблиці 6.1 та містять фізико-хімічні показники готової продукції її маса, уніфікована рецептура та параметри приготування. [10,11]

Таблиця 6.1 – Вихідні дані до технологічних розрахунків

Показники і параметри , одиниці вимірювання	Умовні позначення	Значення показників і параметри для виробів			
		Чіабата	Булочка Галицька	Лаваш Кавказький	Лаваш льоном
Стандарт на готові вироби		ДСТУ 4587:2006	ДСТУ- 4587:2006	ТУ У 10.7- 32658445- 001:2015	ТУ У 10.7- 32658445- 001:2015
<i>Показники якості виробів:</i>					
Маса, кг	G _в	0,1	0,05	0,11	0,11
Масова частка вологи, %, не більше	W _в	42,0	42,0	28,0	28,0
Кислотність, град, не більше	К	4,0	3,0	4,0	4,0
Пористість, %, не менше	П	-	-	-	-
Масова частка цукру, % до сухих речовин	g _ц	-	10,0 ± 1,0	-	-
Масова частка жиру, % до сухих речовин	G _ж	3,0 ± 0,5	12,0 ± 0,5	4,0 ± 0,5	-
<i>Розміри виробів:</i>					
Довжина, мм	L	110	100	450	450
Ширина, мм	B	100	100	300	300
<i>Рецептура на 100 кг бороша, кг:</i>					
Борошно (вид і сорт)		Пшеничне вищого сорту	Пшеничне вищого сорту	Пшеничне 1 сорту	Пшеничне вищого сорту
Маса борошна	G _б	100	100	100	75
Дріжджі пресовані	G _д	2,0	3,0	-	-
Сіль кухонна	G _с	2,3	1,0	1,5	1,5

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

Цукор білий кристалічний	$G_{ц}$	-	10,0	-	-
Олія соняшникова	$G_{о}$	3,0	2,0	-	-
Олія гірчична	$G_{ог}$	-	-	4,0	-
Куркума	$G_{курк}$	-	-	1,0	-
Поліпшувач Мажимікс г.е.	$G_{поліп}$	2,5	-	-	-
Закваска «Аром левен»	$G_{зкв}$	2,5	-	-	-
Маргарин	$G_{м}$	-	10,0	-	-
Молоко сухе знежирене	$G_{мсз}$	-	8,0	-	-
Насіння льону подрібнене	$G_{л}$	-	-	-	25
<i>Основні показники технологічних режимів:</i>					
Вологість тіста,%	W_m	50,0	42,0	40,0	40,0
Тривалість бродіння тіста, хв.	τ_m	150-180	100-140	-	
Тривалість відлежування тіста після замішування, хв.		-	-	20-30	60-90
Тривалість остаточного вистоювання, хв.	τ_p	30-40	25-40	-	-
Тривалість випікання, хв.	τ_b	10-14	8-10	1	1

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

6.2 Розрахунок пофазних рецептур

Чіабата

Таблиця 6.2 — Співвідношення вологи і сухих речовин у сировині для чіабати

Сировина за рецептурою, кг	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса СР, кг
Борошно вищого сорту	100,0	14,5	85,5
Дріжджі пресовані	2,0	75,0	0,5
Сіль кухонна	2,3	-	2,3
Олія соняшникова	3,0	0,2	2,9
Поліпшувач Мажимікс з голубою етикеткою	2,5	15,0	2,1
Закваска "Аром левен"	2,5	91,0	0,2
Разом	112,3	-	93,5

Масова частка вологи в тісті, W_m , %, приймають залежно від масової частки вологи у готовому виробі та обчислюють за формулою:

$$W_m = W_x + n \quad (6.1)$$

Де W_x - масова частка вологи у м'якушці, %; n - різниця між початковою масою часткою вологи в тісті та масовою часткою вологи у м'якушці готового виробу, % (для дрібно штучних хлібобулочних виробів - 0%).

Однак для чіабати, враховуючи високий відсоток упікання, тісто замішують вологістю 50 %.

Знаходимо вихід тіста G_m , кг, за формулою:

$$G_T = (\sum G_{CP} \times 100) / 100 - w_T$$

$$G_m = \frac{93,5 \times 100}{100 - 50,0} = 187 \text{ кг}$$

Загальну масу води в тісті знаходимо з формулою:

$$G_B^T = G_T - G_{сир.} \quad (6.2)$$

$$G_B^m = 187,0 - 112,3 = 74,7 \text{ кг}$$

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

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

де c_c - концентрація солі, кг у 100 кг розчину, визначають, виходячи з густини розчину солі.

$$G_{с.р.} = \frac{2,3 \times 100}{26,0} = 8,85 \text{ кг}$$

Масу води, що вноситься в тісто з розчином солі, $G_B^{p.c.}$, кг, знаходимо за формулою:

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

$$G_B^{p.c.} = 8,85 - 2,3 = 6,55 \text{ кг}$$

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

Дріжджі додають у вигляд суспензії у співвідношенні з водою 1:3.

Кількість дріжджової суспензії ($G_{др.с}$), кг, визначаємо за формулою:

$$G_{др.с} = G_{др} + (G_{др} \times 3) \quad (6.5)$$

$$G_{др.с} = 2,0 + (2,0 \times 3) = 8,0 \text{ кг}$$

Кількість води в дріжджовій суспензії ($G_g^{др.сусп.}$), кг, визначаємо за формулою:

$$G_g^{др.с.} = 8,0 - 2,0 = 6,0 \text{ кг}$$

Маса води у тісті:

$$G_g^m = 74,7 - 6,55 - 6,0 = 62,15 \text{ кг}$$

Таблиця 6.3 - Пофазна рецептура приготування тіста чіабати на 100кг борошна, кг

Сировина за рецептурою, кг	Маса, кг	Тісто, кг
Борошно вищого сорту	100,0	100,0
Сольовий розчин	8,85	8,85
Дріжджова суспензія	8,0	8,0
Олія соняшникова	3,0	3,0
Поліпшувач: Мажимікс з голубою етикеткою	2,5	2,5
Закваска «Аром левен»	2,5	2,5
Вода	62,15	62,15
Разом	187,0	187,0

Булочка «Галицька»

Співвідношення вологи і сухих речовин у сировині наведено у таблиці 6.4.

Таблиця 6.4 — Співвідношення вологи і сухих речовин у сировині для булочки «Галицької»

Сировина за рецептурою, кг	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса СР, кг
Борошно вищого сорту	100,0	14,5	85,5
Дріжджі пресовані	3,0	75,0	0,75
Сіль кухонна	1,0	-	1,0
Цукор білий кристалічний	10,0	0,15	9,9
Маргарин столовий 82%	8,0	17,0	6,6
Молоко сухе знежирене	1,5	5,0	1,4
Олія соняшникова	2,0	0,2	1,9
Разом	125,5	-	107,05

Масову частку вологи в тісті, W_t , %, обчислюємо за формулою:

$$W_m = 37,0 + 0 = 37,0\%$$

Знаходимо вихід тіста G_m , кг, за формулою:

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

$$G_m = \frac{107,05 \times 100}{100 - 37,0} = 169,92 \text{ кг}$$

Загальну масу води в тісті G_s^m , кг знаходимо за формулою:

$$G_s^m = 169,92 - 125,5 = 44,42 \text{ кг}$$

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

$$G_{c.p.} = \frac{1,0 \times 100}{26,0} = 3,85 \text{ кг}$$

Масу води, що вноситься в тісто з розчином солі, $G_s^{p.c.}$, кг, знаходимо за формулою:

$$G_s^{p.c.} = 3,85 - 1,0 = 2,85 \text{ кг}$$

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

$$G_{p.ц} = \frac{G_u \times 100}{C} \quad (6.6)$$

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

Кількість води в цукровому розчині $G_s^{u.p.}$, знаходимо за формулою:

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

Масу води, що вноситься в тісто з розчином цукру, $G_{в}^{u.p.}$, кг, знаходимо за формулою:

$$G_{в}^{u.p.} = 20,0 - 10,0 = 10,0 \text{ кг}$$

Дріжджі додають у вигляд суспензії у співвідношенні з водою 1:3.

Кількість дріжджової суспензії ($G_{др.с}$), кг, визначаємо за формулою

Кількість води в дріжджовій суспензії ($G_s^{др.сусп.}$), кг, визначаємо за формулою:

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

Маса води у тісті:

$$G_s^m = 44,42 - 2,85 - 10,0 - 9,0 = 22,57 \text{ кг}$$

Таблиця 6.5 - Пофазна рецептура приготування тіста булочки «Галицької» на 100кг борошна, кг

Сировина за рецептурою, кг	Маса, кг	Тісто, кг
Борошно вищого сорту	100,0	100,0
Сольовий розчин	3,85	3,85
Цукровий розчин	20,0	20,0
Дріжджова суспензія	9,0	9,0
Маргарин столовий 82%	8,0	8,0
Молоко сухе знежирене	1,5	1,5
Олія соняшникова	2,0	2,0
Вода	22,57	22,57
Разом	166,92	166,92

Лаваш кавказький

Таблиця 6.6 — Співвідношення вологи і сухих речовин у сировині для лаваша кавказького

Сировина за рецептурою, кг	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса СР, кг
Борошно пшеничне 1с.	100,0	14,5	85,5
Сіль кухонна	1,5	-	1,5
Олія гірчична	4,0	0,2	3,9
Куркума	1,0	4,0	0,96
Разом	106,5	-	91,86

Вологість готового лаваша не повинна перевищувати 28 %, однак при замішуванні тіста вологість його повинна становити 40 %, враховуючи високий відсоток упікання виробу.

Знаходимо вихід тіста G_m , кг, за формулою:

$$G_m = \frac{91,86 \times 100}{100 - 40,0} = 153,1 \text{ кг}$$

Загальну масу води в тісті G_s^m , кг знаходимо за формулою:

$$G_s^m = 127,58 - 106,5 = 46,6 \text{ кг}$$

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

$$G_{c.p.} = \frac{1,5 \times 100}{26,0} = 5,77 \text{ кг}$$

Масу води, що вноситься в тісто з розчином солі, $G_s^{p.c.}$, кг, знаходимо за формулою:

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

Маса води в тісті :

$$G_s^m = 46,6 - 4,27 = 42,33 \text{ кг}$$

Таблиця 6.7 - Пофазна рецептура приготування тіста лаваша кавказького на 100кг борошна, кг

Сировина за рецептурою, кг	Маса, кг	Тісто, кг
Борошно пшеничне 1 с	100,0	100,0
Сольовий розчин	5,77	5,77
Олія гірчична	4,0	4,0
Куркума	1,0	1,0
Вода	42,33	42,33
Разом	153,1	153,1

Лаваш з льоном

Таблиця 6.8 — Співвідношення вологи і сухих речовин у сировині для лаваша з льоном

Сировина за рецептурою, кг	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса СР, кг
Борошно пшеничне в.с.	75,0	14,5	64,13
Льон подрібнений	25,0	8,0	23,0
Сіль кухонна	1,5	-	1,5
Разом	101,5	-	88,63

Вологість готового лаваша не повинна перевищувати 28 %, однак при замішуванні тіста вологість його повинна становити 40 %, враховуючи високий відсоток упікання виробу.

Знаходимо вихід тіста G_m , кг, за формулою:

$$G_m = \frac{88,63 \times 100}{100 - 40,0} = 147,7 \text{ кг}$$

Загальну масу води в тісті G_s^m , кг знаходимо за формулою:

$$G_s^m = 147,7 - 101,5 = 46,2 \text{ кг}$$

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

$$G_{p.c.} = \frac{1,5 \times 100}{26,0} = 5,77 \text{ кг}$$

Масу води, що вноситься в тісто з розчином солі, $G_s^{p.c.}$, кг, знаходимо за формулою:

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

Тісто для лаваша з льоном готують з внесенням 1,5 кг стиглого тіста на 100 кг борошна.

Розрахуємо вміст борошна і води, що містяться в стиглому тісті.

$$G_o^z = \frac{1,5(100 - 40)}{100 - 14,5} = 1,05 \text{ кг}$$

$$G_s^m = 1,5 - 1,05 = 0,45 \text{ кг}$$

Маса води в тісті :

$$G_s^m = 46,2 - 4,27 - 0,45 = 41,48 \text{ кг}$$

Таблиця 6.9 - Пофазна рецептура приготування тіста лаваша з льоном на 100кг борошна, кг

Сировина за рецептурою, кг	Маса, кг	Стигле тісто, кг	Тісто, кг
Борошно пшеничне 1 с	75,0	1,05	73,95
Льон подрібнений	25,0		25,0
Сольовий розчин	5,77		5,77
Вода	41,93	0,45	41,48

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

Стигле тісто	-		1,5
Разом	147,7	1,5	147,7

6.3 Розрахунок виходу хліба

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

$$B_x = G_m - (B_{\delta} + B_m + Z_{\delta p} + Z_{\delta o p} + Z_{y n} + Z_{y k l} + Z_{y c} + B_{k p} + B_{u m} + B_{\delta p}) \quad (6.8),$$

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

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

$Z_{\delta p}$ — витрати при бродінні напівфабрикатів;

$Z_{\delta o p}$ — витрати при обробленні тіста;

$Z_{y n}$ — витрати при випіканні (упікання);

$Z_{y k l}$ — зменшення маси хліба під час транспортування його від печі та укладанні на вагонетки або у контейнери;

$Z_{y c}$ — витрати під час зберігання хліба (усихання);

$B_{k p}$ — втрати хліба у вигляді крихт виробів (або лому);

$B_{u m}$ — втрати від неточності маси хліба при приготуванні штучних виробів;

$B_{\delta p}$ — втрати від переробки браку.

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

Чіабата

Середньозважену вологість сировини ($W_{c u p}$), %, визначаємо за формулою:

$$W_c = \frac{G_{\delta} \times W_{\delta} + G_{\delta p} \times W_{\delta p} + G_c \times W_c + \dots}{G_{\delta} + G_{\delta p} + G_c + \dots} \quad (6.9)$$

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

$$W_c = \frac{100 \times 14,5 + 2 \times 75,0 + 2,3 \times 0 + 3 \times 0,2 + 2,5 \times 15,0 + 2,5 \times 91}{100 + 2 + 2,3 + 3 + 2,5 + 2,5} = 16,61\%$$

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

$$G_m = \frac{G_{c u p} \times (100 - W_{c u p})}{(100 - W_m)} + K \quad (6.10)$$

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

K — маса сировини на оздоблення та включення, кг.

Середня вологість:

$$G_m = \frac{112,3 \times (100 - 16,61)}{(100 - 50,0)} = 187,04 \text{ кг}$$

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

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

$$B_{\delta} = \frac{g_{\delta} \times (100 - W_{\delta})}{100 - W_m} \quad (6.11)$$

де g_{δ} — втрати борошна, кг на 100кг борошна (при безтарному зберіганні борошна $g_{\delta} = 0,03\%$)

$$B_{\delta} = \frac{0,03 \times (100 - 14,5)}{100 - 50} = 0,051 \text{ кг}$$

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

$$B_m = q_m \times \frac{100 - W_{cp}}{100 - W_m} \quad (6.12)$$

$$B_m = 0,05 \times \frac{100 - 14,5}{100 - 50,0} = 0,085 \text{ кг}$$

Затрати при бродінні напівфабрикатів ($Z_{\text{бр}}$), кг, розраховуємо по формулі:

$$Z_{\text{бр}} = \frac{C_{\text{сyx}} \times 0,96 \times (G_{\text{сyp}} - q_{\text{обр}}) \times (100 - W_{cp})}{1,96 \times 100 \times (100 - W_m)} \quad (6.13)$$

$$Z_{\text{бр}} = \frac{3,3 \times 0,96 \times (112,3 - 0,8) \times (100 - 14,5)}{1,96 \times (100 - 50,0) \times 100} = 3,98 \text{ кг}$$

Втрати на оброблення тіста ($Z_{\text{обр}}$), кг, розраховуємо по формулі:

$$Z_{\text{обр}} = \frac{W_m - W_{\delta}}{100 - W_m} \quad (6.14)$$

$$Z_{\text{обр}} = 0,8 \times \frac{50,0 - 14,5}{100 - 50,0} = 0,71 \text{ кг}$$

Затрати під час випікання (Z_{yn}), кг, розраховуємо по формулі:

$$Z_{\text{yn}} = \frac{q_{\text{yn}} \times [G_m - (B_{\delta} + B_m + Z_{\text{бр}} + Z_{\text{обр}})]}{100} \quad (6.15)$$

$$Z_{\text{yn}} = \frac{18,0 \times [187,04 - (0,051 + 0,085 + 3,08 + 0,71)]}{100} = 33 \text{ кг}$$

Затрати при укладанні гарячого хліба ($Z_{\text{yкл}}$), кг, розраховуємо по формулі:

$$Z_{\text{yкл}} = \frac{q_{\text{yкл}} \times [G_m - (B_{\delta} + B_m + Z_{\text{бр}} + Z_{\text{обр}} + Z_{\text{yn}})]}{100} \quad (6.16)$$

$$Z_{\text{yкл}} = \frac{0,7 \times [187,04 - (0,051 + 0,085 + 3,08 + 0,71 + 33)]}{100} = 0,902 \text{ кг}$$

Затрати від усихання хліба (Z_{yc}), кг, розраховуємо по формулі:

$$Z_{\text{yc}} = \frac{q_{\text{yc}} \times [G_m - (B_{\delta} + B_m + Z_{\text{бр}} + Z_{\text{обр}} + Z_{\text{yn}} + Z_{\text{yкл}})]}{100} \quad (6.17)$$

$$Z_{\text{yc}} = \frac{3,0 \times [187,04 - (0,051 + 0,085 + 3,08 + 0,71 + 33 + 0,902)]}{100} = 4,48 \text{ кг}$$

Втрати за рахунок неточної маси штучних виробів ($B_{\text{шт}}$), кг обчислюється згідно:

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

$$B_{\text{шт}} = \frac{q_{\text{шт}} \times [G_m - (B_{\delta} + B_m + Z_{\text{бр}} + Z_{\text{обр}} + Z_{\text{уп}} + Z_{\text{укл}} + Z_{\text{ус}})]}{100} \quad (6.18)$$

$$B_{\text{шт}} = \frac{0,5 \times [187,04 - (0,051 + 0,085 + 3,08 + 0,71 + 33 + 0,902 + 4,84)]}{100} = 0,71 \text{ кг}$$

Затрати з крихтами та ломом обчислюють згідно формули:

$$B_{\text{кр}} = \frac{q_{\text{кр-хл}} \times [G_m - (B_{\delta} + B_m + Z_{\text{бр}} + Z_{\text{обр}} + Z_{\text{уп}} + Z_{\text{укл}} + Z_{\text{ус}} + B_{\text{шт}})]}{100}$$

$$B_{\text{кр}} = \frac{0,02 \times [187,04 - (0,051 + 0,085 + 3,08 + 0,71 + 33 + 0,902 + 4,48 + 0,71)]}{100} = 0,03 \text{ кг}$$

Втрати від перероблення браку обчислюється згідно формули:

$$B_{\text{бр}} = \frac{q_{\text{бр-хл}} \times [G_m - (B_{\delta} + B_m + Z_{\text{бр}} + Z_{\text{обр}} + Z_{\text{уп}} + Z_{\text{укл}} + Z_{\text{ус}} + B_{\text{шт}} + B_{\text{кр}})]}{100} \quad (6.19)$$

$$B_{\text{бр}} = \frac{0,02 \times [187,04 - (0,051 + 0,085 + 3,08 + 0,71 + 33 + 0,902 + 4,48 + 0,71 + 0,03)]}{100} = 0,03 \text{ кг}$$

Визначаємо розрахунковий вихід чабати за формулою:

$V_{\text{хл}} = 187,04 - (0,051 + 0,085 + 3,08 + 0,71 + 33 + 0,902 + 4,84 + 0,71 + 0,03 + 0,03) = 144,19\%$
 Розрахунковий вихід чабати — 144,19 %, для подальшого розрахунку приймаємо плановий вихід — 143,0 %.

Таблиця 6.10 — Вихідні дані для розрахунку виходу чабати

Види втрат і витрат при заданих технологічних умовах	Вихідні дані для розрахунку виходу хліба		Втрати і витрати у перерахунку до тіста	
	Позначення, розмірність	Величина	Позначення	Величина
1	2	3	4	5
Вихід тіста	G_m	164,04	—	—
Втрати борошна до приготування тіста за умови безтарного зберігання	g_{δ} , % до маси борошна	0,03	B_{δ}	0,051
Втрати від перероблення браку	$g_{\text{бр}}$, % до маси борошна	0,02	$B_{\text{бр}}$	0,03
Втрати борошна і тіста у разі приготування в агрегатах	g_m , % до маси борошна	0,05	B_m	0,085
Витрати сухих речовин в разі приготування	$C_{\text{сух}}$, % до СР тіста	3,3	$Z_{\text{бр}}$	3,08

В тїстових агрегатах				
Витрати борошна під час броблення тіста	$g_{обр}$, % до маси борошна	0,80	$Z_{обр}$	0,71
витрати на упікання в печі MIWE	$g_{уп}$, % до маси тіста	18	$Z_{уп}$	33
Витрат ипід час укладання гарячог охліба	$g_{укл}$, % до маси гарячого хліба	0,7	$Z_{укл}$	1,05
Витрати під час усихання хліба	$g_{ус}$, % до маси гарячого хліба	3,0	$Z_{ус}$	4,48
Втрати з крихтами і ломом	$g_{кр}$, % до маси борошна	0,02	$B_{кр}$	0,71
Втрати за рахунок неточної маси виробів	$g_{ум}$, % до маси гарячих виробів	0,50	$B_{ум}$	0,03
Всього втрат і витрат у розмірності виходу тіста				42,85

Булочка «Галицька»

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

$$W_c = \frac{100 \times 14,5 + 3 \times 75,0 + 1 \times 0 + 10 \times 0,15 + 8 \times 17,0 + 1,5 \times 5,0 + 2 \times 0,2}{100 + 3 + 1 + 10 + 8 + 1,5 + 2} = 15,04\%$$

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

$$G_m = \frac{125,5 \times (100 - 14,5)}{(100 - 42)} = 185,0 \text{ кг}$$

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

(при безтартному зберіганні борошна $g_{\delta} = 0,03\%$)

$$B_{\delta} = 0,03 \times \frac{100 - 14,5}{100 - 42,0} = 0,045 \text{ кг}$$

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

$$B_m = 0,05 \times \frac{100 - 14,5}{100 - 42,0} = 0,073 \text{ кг}$$

Затрати при бродінні напівфабрикатів ($Z_{бр}$), кг, роз-мо по формулі:

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

$$Z_{\text{бр}} = \frac{3,0 \times 0,96 \times (125,5 - 0,8) \times (100 - 14,5)}{1,96 \times (100 - 42,0) \times 100} = 2,701 \text{ кг}$$

Втрати на оброблення тіста ($Z_{\text{обр}}$), кг, розраховуємо по формулі:

$$Z_{\text{обр}} = \frac{(42,0 - 14,5)}{100 - 42,0} = 0,47 \text{ кг}$$

Затрати під час випікання ($Z_{\text{уп}}$), кг, розраховуємо по формулі:

$$Z_{\text{уп}} = \frac{7,0 \times [166,92 - (0,045 + 0,073 + 2,7 + 0,47)]}{100} = 11,45 \text{ кг}$$

Затрати при укладанні гарячого хліба ($Z_{\text{укл}}$), кг, розрах. по ф-лі:

$$Z_{\text{укл}} = \frac{0,7 \times [166,92 - (0,045 + 0,073 + 2,7 + 0,47 + 11,45)]}{100} = 1,06 \text{ кг}$$

Затрати від усихання хліба ($Z_{\text{ус}}$), кг, розраховуємо по формулі:

$$Z_{\text{ус}} = \frac{4,0 \times [166,92 - (0,045 + 0,074 + 2,7 + 0,47 + 11,45 + 1,06)]}{100} = 6,04 \text{ кг}$$

Втрати за рахунок неточної маси штучних виробів обчислюють за формулою:

$$B_{\text{шт}} = \frac{0,5 \times [166,92 - (0,045 + 0,073 + 2,7 + 0,47 + 11,45 + 1,06 + 6,04)]}{100} = 0,73 \text{ кг}$$

Втрати з крихтами та ломом обчислюють згідно формули:

$$B_{\text{кр}} = \frac{0,02 \times [166,92 - (0,045 + 0,073 + 2,7 + 0,47 + 11,45 + 1,06 + 6,04 + 0,73)]}{100} = 0,03 \text{ кг}$$

Втрати від перероблення браку обчислюється згідно формули:

$$B_{\text{бр}} = \frac{0,02 \times [166,92 - (0,045 + 0,073 + 2,7 + 0,47 + 11,45 + 1,06 + 6,04 + 0,73 + 0,03)]}{100} = 0,03 \text{ кг}$$

Визначаємо розрахунковий вихід булочок «Галицьких» за формулою:

$$V_{\text{хл}} = 166,92 - (0,045 + 0,073 + 2,7 + 0,47 + 11,45 + 1,06 + 6,04 + 0,7 + 0,03 + 0,03) = 144,3\%$$

Розрахунковий вихід булочок Галицьких – 144,3%, для подальшого розрахунку приймаємо плановий вихід – 143%.

Таблиця 6.11 – Вихідні дані для розрахунку виходу булочок «Галицьких»

Види втрат і витрат при заданих технологічних умовах	Вихідні дані для розрахунку виходу хліба		Втрати і витрати у перерахунку до тіста	
	Позначення, розмірність	Величина	Позначення	Величина
1	2	3	4	5
Вихід тіста	G_m	166,92	—	—
Втрати борошна до приготування тіста за умови безтарного зберігання	g_b , % до маси борошна	0,03	B_b	0,045

Втрати борошна і тіста під час бродіння	g_m , % до маси борошна	0,05	B_m	0,073
Витрати сухих речовин при бродінні	$C_{сух}$, % до СР тіста	3,0	$З_{бр}$	2,7
Витрати борошна під час оброблення тіста	$g_{обр}$, % до маси борошна	1,0	$З_{обр}$	0,47
Витрати на упікання в печі	$g_{уп}$, % до маси тіста	7,0	$З_{уп}$	11,45
Витрати під час укладання гарячого хліба	$g_{укл}$, % до маси гарячого хліба	0,7	$З_{укл}$	1,06
Витрати під час усихання хліба	$g_{ус}$, % до маси гарячого хліба	4,00	$З_{ус}$	6,04
Втрати з крихтами і ломом	$g_{кр}$, % до маси борошна	0,03	$B_{кр}$	0,03
Втрати за рахунок неточної маси виробів	$g_{шт}$, % до маси гарячих виробів	0,50	$B_{шт}$	0,7
Втрати від перероблення браку	$g_{бр}$, % до маси борошна	0,02	$B_{бр}$	0,03
Всього втрат і витрат у розмірності виходу тіста				22,63

Лаваш кавказький

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

$$W_c = \frac{100 \times 14,5 + 1,5 \times 0 + 4 \times 0,2 + 1 \times 4}{100 + 1,5 + 4 + 1} = 13,6\%$$

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

$$G_m = \frac{106,5 \times (100 - 13,6)}{(100 - 40)} = 152,11 \text{ кг}$$

Втрати борошна до замішування тіста (B_0), кг, визначаємо за формулою:

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

(при безтарному зберіганні борошна $g_{\delta} = 0,03\%$)

$$B_{\delta} = 0,03 \times \frac{100 - 14,5}{100 - 40,0} = 0,043 \text{ кг}$$

Втрати на оброблення тіста ($Z_{обр}$), кг, розраховуємо по формулі:

$$Z_{обр} = 0,8 \frac{100,0 - 14,5}{100 - 40,0} = 0,34 \text{ кг}$$

Затрати під час випікання ($Z_{уп}$), кг, розраховуємо по формулі:

$$Z_{уп} = \frac{22 \times [152,11 - (0,043 + 0,34)]}{100} = 33,36 \text{ кг}$$

Затрати при укладанні гарячого хліба ($Z_{укл}$), кг, розрах. по ф-лі:

$$Z_{укл} = \frac{0,7 \times [152,11 - (0,043 + 0,34 + 33,36)]}{100} = 0,71 \text{ кг}$$

Затрати від усихання хліба ($Z_{ус}$), кг, розраховуємо по формулі:

$$Z_{ус} = \frac{5,0 \times [152,11 - (0,043 + 0,34 + 33,36 + 0,71)]}{100} = 5,88 \text{ кг}$$

Втрати за рахунок неточної маси штучних виробів обчислюють за формулою:

$$B_{шт} = \frac{0,5 \times [152,11 - (0,043 + 0,34 + 33,36 + 0,71 + 5,88)]}{100} = 0,558 \text{ кг}$$

Втрати з крихтами та ломом обчислюють згідно формули:

$$B_{кр} = \frac{0,02 \times [152,11 - (0,043 + 0,34 + 33,36 + 0,71 + 5,88 + 0,558)]}{100} = 0,022 \text{ кг}$$

Втрати від перероблення браку обчислюється згідно формули:

$$B_{бр} = \frac{0,02 \times [152,11 - (0,043 + 0,34 + 33,36 + 0,71 + 5,88 + 0,558 + 0,022)]}{100} = 0,022 \text{ кг}$$

Визначаємо розрахунковий вихід лаваша кавказького за формулою:

$$V_{хл} = 152,11 - (0,043 + 0,34 + 33,36 + 0,71 + 5,88 + 0,558 + 0,022 + 0,022) = 111,1\%$$

Розрахунковий вихід лаваша кавказького – 111,1%, для подальшого розрахунку приймаємо плановий вихід – 110%.

Таблиця 6.12 – Вихідні дані для розрахунку виходу лаваша кавказького

Види втрат і витрат при заданих технологічних умовах	Вихідні дані для розрахунку виходу хліба		Втрати і витрати у перерахунку до тіста	
	Позначення, розмірність	Величина	Позначення	Величина
1	2	3	4	5
Вихід тіста	G_m	142,6	—	—

Втрати борошна до приготування тіста за умови БЗ	g_{δ} , % до маси борошна	0,03	B_{δ}	0,043
Витрати борошна під час оброблення тіста	$g_{обр}$, % до маси борошна	0,8	$Z_{обр}$	0,34
Витрати на упікання в тунельній печі	$g_{ун}$, % до маси тіста	22,0	$Z_{ун}$	33,36
Витрати під час укладання гарячого лаваша	$g_{укл}$, % до маси гарячого хліба	0,6	$Z_{укл}$	0,71
Витрати під час усихання лаваша	$g_{ус}$, % до маси гарячого хліба	5,00	$Z_{ус}$	5,879
Втрати з крихтами і ломом	$g_{кр}$, % до маси борошна	0,02	$B_{кр}$	0,022
Втрати за рахунок неточної маси виробів	$g_{шт}$, % до маси гарячих виробів	0,50	$B_{шт}$	0,558
Втрати від перероблення браку	$g_{бр}$, % до маси борошна	0,02	$B_{бр}$	0,022
Всього втрат і витрат у розмірності виходу тіста				41,011

Лаваш з льоном

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

$$W_c = \frac{75 \times 14,5 + 25 \times 8,0 + 1,5 \times 0}{75 + 25 + 1,5} = 12,6\%$$

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

$$G_m = \frac{101,5 \times (100 - 12,6)}{(100 - 40)} = 147,85 \text{ кг}$$

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

(при безтатному зберіганні борошна $g_{\delta} = 0,03\%$)

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

$$B_{\delta} = 0,03 \times \frac{100 - 14,5}{100 - 40,0} = 0,043 \text{ кг}$$

Втрати на оброблення тіста ($Z_{обр}$), кг, розраховуємо по формулі:

$$Z_{обр} = 0,8 \frac{100,0 - 14,5}{100 - 40,0} = 0,34 \text{ кг}$$

Затрати під час випікання ($Z_{уп}$), кг, розраховуємо по формулі:

$$Z_{уп} = \frac{21 \times [147,85 - (0,043 + 0,34)]}{100} = 30,953 \text{ кг}$$

Затрати при укладанні гарячого хліба ($Z_{укл}$), кг, розрах. по ф-лі:

$$Z_{укл} = \frac{0,6 \times [147,85 - (0,043 + 0,34 + 30,953)]}{100} = 0,699 \text{ кг}$$

Затрати від усихання хліба ($Z_{ус}$), кг, розраховуємо по формулі:

$$Z_{ус} = \frac{4,0 \times [147,85 - (0,043 + 0,34 + 30,953 + 0,699)]}{100} = 4,63 \text{ кг}$$

Втрати за рахунок неточної маси штучних виробів обчислюють за формулою:

$$B_{шт} = \frac{0,5 \times [147,85 - (0,043 + 0,34 + 30,953 + 0,699 + 4,63)]}{100} = 0,555 \text{ кг}$$

Втрати з крихтами та ломом обчислюють згідно формули:

$$B_{кр} = \frac{0,02 \times [147,85 - (0,043 + 0,34 + 30,953 + 0,699 + 4,63 + 0,555)]}{100} = 0,022 \text{ кг}$$

Втрати від перероблення браку обчислюється згідно формули:

$$B_{бр} = \frac{0,02 \times [147,85 - (0,043 + 0,34 + 30,953 + 0,699 + 4,63 + 0,555 + 0,022)]}{100} = 0,022 \text{ кг}$$

Визначаємо розрахунковий вихід лаваша кавказького за формулою:

$$V_{хл} = 152,11 - (0,043 + 0,34 + 33,36 + 0,71 + 5,88 + 0,558 + 0,022 + 0,022) = 110,5\%$$

Розрахунковий вихід лаваша кавказького – 111,1%, для подальшого розрахунку приймаємо вихід – 110%.

Таблиця 6.13 – Вихідні дані для розрахунку виходу лаваша з льоном

Види втрат і витрат при заданих технологічних умовах	Вихідні дані для розрахунку виходу хліба		Втрати і витрати у перерахунку до тіста	
	Позначення, розмірність	Величина	Позначення	Величина
1	2	3	4	5
Вихід тіста	G_m	144,9	—	—
Втрати борошна до приготування тіста за умови БЗ	g_{δ} , % до маси борошна	0,03	B_{δ}	0,043

Витрати борошна під час оброблення тіста	$g_{обр}$, % до маси борошна	0,8	$Z_{обр}$	0,34
Витрати на упікання в тунельній печі	$g_{уп}$, % до маси тіста	21,0	$Z_{уп}$	30.953
Витрати під час укладання гарячого лаваша	$g_{укл}$, % до маси гарячого хліба	0,6	$Z_{укл}$	0,699
Витрати під час усихання лаваша	$g_{ус}$, % до маси гарячого хліба	4,00	$Z_{ус}$	4,63
Втрати з крихтами ломом	$g_{кр}$, % до маси борошна	0,03	$B_{кр}$	0,03
Втрати за рахунок неточної маси виробів	$g_{вт}$, % до маси гарячих виробів	0,50	$B_{вт}$	0,55
Втрати від перероблення браку	$g_{бр}$, % до маси борошна	0,02	$B_{бр}$	0,02
Всього втрат і витрат у розмірності виходу тіста				37,337

Для всіх виробів обчислені виходи порівнюємо з плановими, які нині діють у промисловості, й складаємо зведену таблицю виходів
Таблиця 6.14 — Зведена таблиця виходів

Назва виробу	Вихід тіста	Вихід хліба, %	
		Розрахунковий	Плановий
Чіабата	164,04	144,19	143,0
Булочка «Галицька»	166,92	144,3	143,0
Лаваш кавказький	125,3	111,1	110,0
Лаваш з льоном	124,83	110,5	-

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

6.4 Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів

Чіабата

У випадку порційного приготування напівфабрикатів коефіцієнт перерахунку обчислюють залежно від допустимої величини завантаження діжі борошном G_b^0 розраховується згідно з формулою:

$$G_b^0 = \frac{g_b \cdot V_d}{100}, \quad (6.20)$$

де g_b – маса борошна, кг, що завантажується на 100 дм³ геометричного об'єму діжі;

V_d – геометричний об'єм діжі, дм³.

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури розраховуємо за формулою:

$$K_{\text{діж}} = \frac{G_b^0}{100} \quad (6.21)$$

Тісто готують у тістомісильній машині з підкатною діжею «Кьонінг» SP 200 з об'ємом діжі 200 дм³

Коефіцієнт перерахунку обчислюють залежно від допустимої величини завантаження діжі борошном розраховується за формулою:

Для тіста:

$$G_b^0 = \frac{35,0 \cdot 200}{100} = 70,0$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури розраховуємо за формулою:

$$K_{\text{діж}} = \frac{70,0}{100} = 0,7, \text{ приймаємо за } 0,7$$

Перемножуємо дані таблиць на коефіцієнт перерахунку – 0,7.

Таблиця 6.15 – Виробнича рецептура чіабати

Сировина за рецептурою	Тісто, кг
Борошно вищого сорту	70,0
Сольовий розчин	6,2
Дріжджова суспензія	5,6
Олія соняшникова	2,1
Поліпшувач: Мажимікс з голубою етикеткою	1,75
Закваска «Аром левен»	1,75
Вода	43,54
Разом	130,9

Розрахункову величину маси шматків тіста $n_{\text{шм}}^m$, кг, розраховуємо за формулою:

$$n_{\text{шм}}^m = \frac{G_{\text{хл}} \cdot 100 \cdot 100}{(100 - G_{\text{ун}})(100 - G_{\text{ус}})},$$

де $G_{\text{хл}}$ – маса готового виробу, кг;

					Арк.
					91
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

G_{yn} – упікання, %;

G_{yc} – усихання, %.

Маса величина шматка тіста:

$$n_{шм}^m = \frac{0,1 \times 100 \times 100}{(100 - 18) \times (100 - 3,0)} = 0,13 \text{ кг}$$

Температура води на замішування тіста:

$$t_e^T = t_T + \frac{G_o^m \times c_o \times (t_T - t_o)}{G_e \times c_e} + \frac{G_{нф} \times c_{нф} \times (t_T - t_{нф})}{G_e^{нф} \times c_e}$$

$$t_e^T = 26 + \frac{70,0 \times 1,257 \times (27 - 20)}{27,43 \times 4,19} + 0 = 31,36^\circ \text{C}$$

Таблиця 6.16 - Технологічний режим приготування чабати

Параметри	Одиниці виміру	Тісто
Початкова температура	°C	24-26
Кінцева кислотність	град	4,0-4,5
Вологість тіста	%	50
Тривалість бродіння	хв	120-150
Маса шматків тіста	кг	0,13
Тривалість вистоювання	хв	25-45
Температура у вистійній шафі	°C	26-28
Відносна вологість у вистійній шафі	%	70-80
Тривалість випікання	хв.	10-14
Температура пекарної камери	°C	240- 250

Булочки «Галицькі»

Коефіцієнт перерахунку обчислюють залежно від допустимої величини завантаження діжі борошном розраховується за формулою:

$$G_o^d = \frac{30,0 \cdot 200}{100} = 60 \text{ кг / год}$$

Тісто замішують у тістомісильній машині з підкатною діжею «Кьонінг» SP 200 з об'ємом діжі 200 дм³

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури на виробничу розраховують за формулою:

$$K_z = \frac{60,0}{100} = 0,6$$

, приймаємо за 0,6

Перемножуємо дані таблиць пофазної рецептури приготування тіста на коефіцієнт перерахунку – 0,6.

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

Таблиця 6.17 – Виробнича рецептура булочок «Галицьких»

Сировина за рецептурою, кг	Тісто, кг
Борошно вищого сорту	60,0
Сольовий розчин	2,31
Цукровий розчин	12,0
Дріжджова суспензія	5,4
Маргарин столовий 82%	4,8
Молоко сухе знежирене	0,9
Олія соняшникова	1,2
Вода	13,5
Разом	100,11

Розрахункову величину маси шматків тіста $n_{шм}^m$, кг, розраховуємо за формулою:

$$n_{шм}^m = \frac{0,05 \times 100 \times 100}{(100 - 7) \times (100 - 4,0)} = 0,056 \text{ кг}$$

Температуру води на замішування тіста t_s^T , °С, обчислюємо за формулою:

$$t_s^T = 27 + \frac{60,0 \times 1,257 \times (27 - 20)}{13,5 \times 4,19} + 0 = 36,3^\circ\text{C}$$

Таблиця 6.18 - Технологічний режим приготування булочок «Галицьких»

Параметри	Одиниці виміру	Тісто
Початкова температура	°С	26-28
Кінцева кислотність	град	3,0-3,5
Вологість	%	42
Тривалість бродіння	хв	50-60
Маса шматків тіста	кг	0,056
Тривалість вистоювання -попереднє -остаточне	хв	5-10 25-40
Температура у вистійній шафі	°С	35±5
Відносна вологість у вистійній шафі	%	70-80
Тривалість випікання	хв	8-10
Температура пекарної камери	°С	180-200

Лаваш кавказький

Витрати борошна за хвилину при роботі однієї печі G_6^{200} розраховується за формулою:

$$G_6^{\partial} = \frac{35,0 \cdot 200}{100} = 70 \text{ кг / год}$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури на виробничу розраховують за формулою:

$$K_3 = \frac{70,0}{100} = 0,7$$

Перемножуємо дані таблиць пофазної рецептури приготування тіста на коефіцієнт перерахунку – 0,7

Таблиця 6.19 - Виробнича рецептура лаваша кавказького

Сировина за рецептурою, кг	Тісто, кг
Борошно пшеничне 1 с	70,0
Сольовий розчин	3,9
Олія гірчична	2,8
Куркума	0,7
Вода	29,6
Разом	107,3

Розрахункову величину маси шматків тіста $n_{шм}^m$, кг, розраховуємо за формулою:

$$n_{шм}^m = \frac{0,11 \times 100 \times 100}{(100 - 22) \times (100 - 5,0)} = 0,15 \text{ кг}$$

Температуру води на замішування тіста t_6^T , °C, обчислюємо за формулою:

$$t_6^T = 26 + \frac{70,0 \times 1,257 \times (26 - 20)}{10,2 \times 4,19} + 0 = 38,36^{\circ}\text{C}$$

Таблиця 6.20 - Технологічний режим приготування лаваша кавказького

Параметри	Одиниці виміру	Тісто
Початкова температура	°C	26
Кінцева кислотність	град	3,0-3,5
Вологість	%	40
Маса шматків тіста	кг	0,15
Тривалість випікання	хв.	1
Температура пекарної камери	°C	300-350

Лаваш з льоном

Витрати борошна за хвилину при роботі однієї печі G_6^{200} розраховується за формулою:

$$G_6^{\partial} = \frac{35,0 \cdot 200}{100} = 70 \text{ кг / год}$$

					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	94

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури на виробничу розраховують за формулою:

$$K_3 = \frac{70,0}{100} = 0,7$$

Перемножуємо дані таблиць пофазної рецептури приготування тіста на коефіцієнт перерахунку – 0,7.

Таблиця 6.21 - Виробнича рецептура лаваша кавказького

Сировина за рецептурою, кг	Тісто, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	54,77
Льон подрібнений	17,5
Сольовий розчин	4,04
Стигле тісто	1,05
Вода	29,04
Разом	106,4

Розрахункову величину маси шматків тіста $n_{шм}^m$, кг, розраховуємо за формулою:

$$n_{шм}^m = \frac{0,11 \times 100 \times 100}{(100 - 21) \times (100 - 4,0)} = 0,145_{кг}$$

Температуру води на замішування тіста t_s^T , °C, обчислюємо за формулою:

$$t_s^T = 26 + \frac{70,0 \times 1,257 \times (26 - 20)}{10,2 \times 4,19} + 0 = 38,36^{\circ}C$$

Таблиця 6.22 - Технологічний режим приготування лаваша з льоном

Параметри	Одиниці виміру	Тісто
Початкова температура	°C	26
Кінцева кислотність	град	4,0-4,5
Вологість	%	40
Маса шматків тіста	кг	0,145
Тривалість випікання	хв	1
Температура пекарної камери	°C	300-350

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		95

6.5 Розрахунок витрат і запасів основної та додаткової сировини

Чиабата

Уніфікована рецептура

	кг
Борошно вищого сорту	100,0
Дріжджі пресовані	2,0
Сіль кухонна	2,3
Олія соняшникова	3,0
Поліпшувач: Мажимікс з голубою етикеткою	2,5
Закваска "Аром левен"	2,5

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

Витрати борошна G_{σ} , кг, визначають за формулою:

$$G_{\sigma}^{zod} = \frac{P_{zod} \cdot 100}{B_x}$$

Годинна витрата борошна:

$$G_{\sigma}^{zod} = \frac{231,4 \cdot 100}{141,0} = 164,1 \text{ кг/год}$$

Добову витрату борошна, G_{σ}^{dob} , кг/доб, розраховують за формулою:

$$G_{\sigma}^{dob} = G_{\sigma}^{zod} \cdot 16$$

$$G_{\sigma}^{dob} = 164,1 \cdot 16 = 2625,6 \text{ кг/доб}$$

Окрайці випікають на двох секційних печах MIWE ТМ «Кьоніг», тому витрати борошна становлять:

$$G_{\sigma}^{dob} = 2625,6 \times 2 = 5251,2 \text{ кг/доб}$$

Добову витрату кожного виду сировини, q_c , кг, визначаємо за формулою:

$$q_c = \frac{G_{\sigma}^{dob} \cdot C}{100},$$

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

Добові витрати дріжджів q_{dp} , кг/зміну:

$$q_{dp} = \frac{5251,2 \cdot 2,0}{100} = 105,02 \text{ кг/зміну}$$

Для розрахунку добової витрати солі використовують показник витрати

товарної кухонної солі C_c^m , % до маси борошна, який обчислюємо за формулою:

$$C_c^m = \frac{C_c \cdot 100}{(100 - W_c) \frac{100 - H}{100} - 0,6H},$$

де C_c – витрати солі за рецептурою, % до маси борошна; W_c – вологість товарної солі, %; H – вміст у товарній солі нерозчинних речовин, % до маси сухого залишку; 0,6 – коефіцієнт, що враховує наявність у осаді 60% хлористого натрію від маси осаду.

					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	96

$$C_c^m = \frac{2,3 \cdot 100}{(100 - 0,25) \cdot \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \cdot 0,85} = 2,34 \%$$

Добові витрати солі q_c , кг/зміну:

$$q_c = \frac{5251,2 \times 2,34}{100} = 122,8 \text{ кг/зміну}$$

Добові витрати олії q_o , кг/зміну:

$$q_{ол} = \frac{5251,2 \times 3,0}{100} = 157,5 \text{ кг/зміну}$$

Добові витрати поліпшувача: Мажимікс з голубою етикеткою $q_{поліпш}$, кг/зміну

$$q_{поліпш} = \frac{5251,2 \times 2,5}{100} = 131,28 \text{ кг/зміну}$$

Добові витрати закваски ферментної «Аром левен» $q_{закв}$, кг/зміну

$$q_{закв} = \frac{5251,2 \times 2,5}{100} = 131,28 \text{ кг/зміну}$$

Булочки «Галицькі»

Уніфікована рецептура

	кг
Борошно вищого сорту	100,0
Дріжджі пресовані	3,0
Сіль кухонна	1,0
Цукор булий кристалічний	10,0
Маргарин столовий 82%	8,0
Молоко сухе знежирене	1,5
Олія соняшникова	2,0

Годинні витрати борошна G_b , кг розраховують за формулою:

$$G_b^{год} = \frac{72,0 \cdot 100}{143,0} = 50,34 \text{ кг/год}$$

Добову витрату борошна, $G_b^{доб}$, кг/доб, розраховують за формулою:

$$G_b^{доб} = 50,34 \cdot 16 = 805,44 \text{ кг/доб}$$

Булочки «Галицькі» випікають на трьох ротаційних печах ROTOPASSAT ТМ «Кьоніг», тому добові витрати борошна становлять:

$$G_b^{доб} = 805,44 \times 3 = 2416,32 \text{ кг/доб}$$

Добові витрати дріжджів $q_{др}$, кг/зміну:

$$q_{др} = \frac{2416,32 \times 3,0}{100} = 72,5 \text{ кг/зміну}$$

Для розрахунку добової витрати солі використовують показник витратитоварної кухонної солі C_c^m , % до маси борошна, який обчислюємо за формулою:

$$C_c^m = \frac{1,0 \cdot 100}{(100 - 0,25) \cdot \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \cdot 0,85} = 1,02 \%$$

					Арк.
					97
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Добові витрати солі q_c , кг/зміну:

$$q_c = \frac{2416,32 \times 1,02}{100} = 24,6 \text{ кг/зміну}$$

Добові витрати цукру білого кристалічного $q_{\text{цук}}$, кг/зміну:

$$q_{\text{цук}} = \frac{2416,32 \cdot 10,0}{100} = 241,6 \text{ кг/зміну}$$

Добові витрати маргарину $q_{\text{марг}}$, кг/зміну

$$q_{\text{марг}} = \frac{2416,32 \times 8,0}{100} = 193,3 \text{ кг/зміну}$$

Добові витрати молока сухого знежиреного $q_{\text{молока}}$, кг/зміну

$$q_{\text{молока}} = \frac{2416,32 \times 1,5}{100} = 36,24 \text{ кг/зміну}$$

Добові витрати олії $q_{\text{олії}}$, кг/зміну

$$q_{\text{олії}} = \frac{2416,32 \times 2,0}{100} = 48,33 \text{ кг/зміну}$$

Лаваш кавказький

Уніфікована рецептура

	кг
Борошно 1 сорту	100,0
Сіль кухонна	1,5
Олія гірчична	4,0
Куркума	1,0

Годинні витрати борошна G_b , кг розраховують за формулою:

$$G_b^{\text{год}} = \frac{105,6 \cdot 100}{110,0} = 96,0 \text{ кг/год}$$

Добову витрату борошна, $G_b^{\text{доб}}$, кг/доб, розраховують за формулою:

$$G_b^{\text{доб}} = 96,0 \cdot 16 = 1536,0 \text{ кг/доб}$$

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

$$C_c^m = \frac{1,5 \cdot 100}{(100 - 0,25) \cdot \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \cdot 0,85} = 1,52 \%$$

Добові витрати інших рецептурних компонентів розраховуються за формулою:

Добові витрати солі q_c , кг/зміну:

$$q_c = \frac{1536,0 \times 1,52}{100} = 23,35 \text{ кг/зміну}$$

Добові витрати олія гірчична $q_{\text{олії}}$, кг/зміну:

$$q_{\text{олії}} = \frac{1536,0 \times 4,0}{100} = 61,4 \text{ кг/зміну}$$

					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	98

Добові витрати куркуми $q_{\text{курк}}$, кг/зміну:

$$q_{\text{курк}} = \frac{1536,0 \times 1,0}{100} = 15,36 \text{ кг/зміну}$$

Лаваш з льоном

Уніфікована рецептура	кг
Борошно вищого сорту	75,0
Льон подрібнений	25,0
Сіль кухонна	1,5

Годинні витрати борошна $G_{\text{б}}$, кг розраховують за формулою:

$$G_{\text{б}}^{\text{год}} = \frac{101,5 \cdot 100}{109,0} = 93,0 \text{ кг/год}$$

Добову витрату борошна, $G_{\text{б}}^{\text{доб}}$, кг/доб, розраховують за формулою:

$$G_{\text{б}}^{\text{доб}} = 93,0 \cdot 16 = 1488 \text{ кг/доб}$$

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

$$C_c^m = \frac{1,5 \cdot 100}{(100 - 0,25) \cdot \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \cdot 0,85} = 1,52 \%$$

Добові витрати інших рецептурних компонентів розраховуються за формулою:

Добові витрати солі q_c , кг/зміну:

$$q_c = \frac{1488,0 \times 1,52}{100} = 22,61 \text{ кг/зміну}$$

Добові витрати льону подрібненого $q_{\text{лн}}$, кг/зміну:

$$q_{\text{курк}} = \frac{1488,0 \times 25,0}{100} = 372 \text{ кг/зміну}$$

Таблиця 6.23 – Добові витрати сировини на пекарні

Назва сировини	Чіабата	Булочка «Галицька»	Лаваш кавказький	Лаваш з льоном	Разом
1	2	3	4	5	6
Борошно пшеничне вищого сорту	5251,2	2416,32	-	1488,0	9155,52
Борошно пшеничне першого сорту	-	-	1536,0	-	1536,0
Дріжджі пресовані	105,02	72,5	-	-	177,5
Сіль кухонна харчова	122,8	24,6	23,35	22,61	193,36

Цукор білий кристалічний	-	241,6	-	-	241,6
Олія соняшникова	157,5	78,3	-	-	235,8
Маргарин	-	193,3	-	-	193,0
Молоко сухе знежирене	-	36,24	-	-	36,24
Поліпшувач: Мажимікс з голубою етикеткою	131,28	-	-	-	131,28
Закваска "Аром левен"	131,28	-	-	-	131,28
Олія гірчична	-	-	61,4		61,4
Куркума	-	-	15,36	-	15,36
Льон подрібнений	-	-	-	372,0	372,0

						Арк.
						100
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

6.6 Розрахунок витрат і запасів пакувальних матеріалів

Вихідними даними для розрахунку є норми витрат пакувальних матеріалів на 1 т готової продукції; об'єм продукції, що підлягає пакуванню, т/добу; нормативний термін зберігання пакувальних матеріалів – 30 діб.

Розрахунок витрат пакувальних матеріалів та їх запасів наводять у вигляді таблиці. [9, 10, 11]

Кількість готових виробів, що виготовляється за добу розраховуємо за формулою:

$$N = \frac{G_0}{m}, \text{шт}$$

де G_0 – добова продуктивність печі, кг/добу;

m – маса готового виробу, кг.

Для чіабати

$$N = \frac{7404,8}{0,1} = 74048 \text{шт}$$

Для булочки «Галицької»

$$N = \frac{3456}{0,05} = 69120 \text{шт}$$

Для лаваша кавказького

$$N = \frac{1689,6}{0,11} = 15360 \text{шт}$$

Для лаваша з льоном

$$N = \frac{1689,6}{0,11} = 15360 \text{шт}$$

Чіабата пакується в поліетиленові пакети по 4 штуки.

Відповідно $74048 \div 4 = 18512$ шт.

Отже, необхідно 18512 пакетів для упакування чіабати масою 0,1 кг.

Булочка «Галицька» пакується в поліетиленові пакети по 4 штуки.

Відповідно $69120 \div 4 = 17280$ шт.

Отже, необхідно 17280 пакетів для упакування булочок кайзер масою по 0,05 кг.

Лаваш кавказький пакується в поліетиленові пакети по 2 шт.

Відповідно $15360 \div 2 = 7680$ шт.

Отже, необхідно 7680 пакетів для упакування лавашів масою 0,11 кг.

Лаваш з льоном пакується в поліетиленові пакети по 3 шт.

Відповідно $15360 \div 3 = 5120$ шт.

Отже, необхідно 5120 пакетів для упакування лавашів масою 0,11 кг.

						Арк.
						101
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 6.24 – Витрати та запаси пакувальних матеріалів для виробництва заданого асортименту

№ пор.	Найменування матеріалів	Добові витрати, тис шт. або кг на 1 т продукції	Нормативний термін зберігання, діб	Запас, тис шт. або кг
1	Поліетиленовий пакет	18512	30	555360
2	Поліетиленовий пакет	17280	30	518400
3	Поліетиленовий пакет	7680	30	230400
4	Поліетиленовий пакет	5120	30	153600

						Арк.
						102
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

7. Розрахунок площ складських приміщень для зберігання сировини, пакувальних матеріалів та площ холодильних камер

Норми проектування для всіх видів сировини передбачають відповідні терміни зберігання, запаси сировини та площі зберігання. Для розрахунку площ і місткостей для зберігання сировини складаємо таблицю.

Таблиця 7.1 – Запас сировини для виробництва виробів за завданням

Сировина	Добові витрати сировини, т	Спосіб зберігання	Запас, днів	Необхідний запас сировини, т
1	2	3	5	6
Борошно пшеничне вищого сорту	9,15	Безтарний (силоси)	7	64,05
Борошно пшеничне першого сорту	1,54	Безтарний (силоси)	7	10,78
Сіль	0,19	Тарний (ящики)	15	2,85
Дріжджі	0,18	Тарний (ящики)	3	0,54
Цукор білий кристалічний	0,24	Тарний (мішки)	15	3,6
Олія	0,23	Бочки	15	3,5
Маргарин	0,19	Тарний (ящики)	5	0,95
Молоко сухе знежирене	0,036	Тарний (мішки)	15	0,54
Поліпшувач: Мажимікс голубою етикеткою ³	0,13	Тарний (мішки)	15	1,95
Закваска «Аром левен»	0,13	Бочки	15	1,95
Олія гірчична	0,06	Бочки	15	0,9
Куркума	0,015	Тарний (мішки)	15	0,23
Льон насіння	0,37	Тарний (мішки)	15	5,55

Для зберігання сировини тарним способом потрібно розраховувати необхідну площу складу та холодильних камер F_c , м² за формулою:

$$F_c = \frac{G_{\text{зап}}}{q_{\text{сер}}},$$

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

$q_{\text{сер}}$ – середнє навантаження на 1 м², кг/м²

					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	103

Площі складу, необхідні для тарного зберігання сировини обчислюємо за формулою:

- Для солі $F_c = 2850 / 800 = 3,56 \text{ м}^2$
- Для дріжджів $F_{др} = 540 / 250 = 2,16 \text{ м}^2$
- Для цукру $F_{ц} = 3600 / 800 = 4,5 \text{ м}^2$
- Для олії $F_{ол} = 3500 / 400 = 8,75 \text{ м}^2$
- Для маргарину $F_{мар} = 950 / 900 = 1,05 \text{ м}^2$
- Для молока сухого $F_{мол} = 540 / 540 = 1,0 \text{ м}^2$
- Для поліпшувача $F_{пол} = 1950 / 540 = 3,6 \text{ м}^2$
- Для олії гірчичної $F_{олг} = 900 / 400 = 2,25 \text{ м}^2$
- Для куркуми $F_{курк} = 230 / 540 = 0,43 \text{ м}^2$
- Для закваски ферментної $F_{закв} = 1950 / 200 = 9,75 \text{ м}^2$
- Для льону подрібненого $F_{лп} = 5550 / 540 = 10,27 \text{ м}^2$

Загальна площа холодильної камери:

$$2,16 + 1,05 + 9,75 = 12,96 \text{ м}^2$$

Приймаємо площу холодильної камери 13 м^2 .

Загальна площа складу:

$$3,56 + 4,5 + 8,75 + 1,0 + 3,6 + 2,25 + 9,75 + 10,27 = 43,68 \text{ м}^2$$

Приймаємо загальну площу складу 44 м^2 .

						Арк.
						104
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

8. Розрахунок площі хлібосховища та експедиції

Орієнтовна площа приміщення для охолодження, накопичення та підготовки хлібобулочних виробів до відвантаження на підприємство торгівлі повинна складати 10-12 м² на 1т добової продуктивності лінії по кожному асортименту із врахуванням максимальних термінів зберігання продукції на заводі.

Площу хлібосховища та експедиції розраховуємо за формулою:

$$S = P_{\text{доб}} * S_n$$

$P_{\text{доб}}$ – добова продуктивність печі т/добу, S_n – норма площі на 1т готової продукції .

Площу для зберігання чабати розраховуємо за формулою:

$$S = 7,4 * 10 = 74 \text{ м}^2$$

Площу для зберігання булочок «Галицьких» розраховуємо за формулою:

$$S = 3,5 * 10 = 35 \text{ м}^2$$

Площу для зберігання лаваша кавказького розраховуємо за формулою:

$$S = 1,7 * 10 = 17 \text{ м}^2$$

Площу для зберігання лаваша з льоном розраховуємо за формулою:

$$S = 1,7 * 10 = 17 \text{ м}^2$$

Загальна площа хлібосховища:

$$\sum N = 74 + 35 + 17 + 17 = 143 \text{ м}^2$$

Площа експедиції складає 20% від площі хлібосховища:

$$143 * 0,2 = 28,6 \text{ м}^2$$

Кімната для шоферів та вантажників 4 м²

Кімната для комірника 4 м²

Кімната для експедитора 4 м²

						Арк.
						105
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

9. Розрахунок основного технологічного обладнання

Розрахунок кількості силосів безтарного складу зберігання борошна

Кількість силосів для безтарного зберігання борошна N , шт., визначають по формулі:

$$N = \frac{G_{\text{доб}}^{\text{доб}} \times n}{V_{\text{с}}}, \quad (9.1)$$

де $G_{\text{доб}}^{\text{доб}}$ – добові витрати борошна одного сорту, т;

n – норма запасу борошна, діб 7;

$V_{\text{с}}$ – місткість одного силосу, т.

Для борошна пшеничного вищого сорту:

$$N = \frac{64,05 \cdot 7}{36} = 3,2, \text{ приймаємо } 4 \text{ силоси.}$$

Для борошна пшеничного першого сорту:

$$N = \frac{10,78 \cdot 7}{36} = 0,5, \text{ приймаємо } 1 \text{ силос.}$$

Знаходимо суму силосів:

$$4 + 1 = 5 \text{ силосів}$$

Приймаємо 4 силоси марки Aquiline SILSYSTEM для зберігання борошна пшеничного вищого сорту, 1 силоси для борошна пшеничного першого сорту та 1 запасний.

Транспортування борошна від автоборошновозів до силосів у борошняному складі, від силосів до просіювачів та від просіювачів до виробничих силосів здійснюється за допомогою системи Спіроматик.

Склад безтарного зберігання борошна повністю автоматизований. Для автоматичної подачі, контролю за рухом борошна існує стенд – щит управління.

Розрахунок ємкостей для приготування та зберігання розчинів

Для виробництва виробів, таку сировину як сіль, цукор, маргарин, олію подають у розчиненому або розтопленому вигляді.

Для стабільної роботи систем лінії подачі борошна обладнані приладами контролю, регулювання та сигналізації.

Об'єм баків для зберігання сировини, яку постачають у рідкому стані, V , обчислюємо за формулою:

$$V = \frac{G_{\text{доб}}^{\text{доб}} \times \tau_z \times K}{\rho} \quad (9.2)$$

де $G_{\text{доб}}^{\text{доб}}$ – витрати сировини за добу, т ;

K – коефіцієнт збільшення об'єму ємкості ($K=1,2$);

τ_z – норма запасу сировини, діб

ρ – густина розчину солі (цукру), т/м³.

Об'єм бака для зберігання маргарину протягом 1 доби, м³:

$$V = \frac{0,19 \times 1 \times 1,2}{0,98} = 0,23 \text{ ,м}^3$$

					Арк.
					106
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Маргарин розтоплюється та зберігається в жиротопці Х-15.

Об'єм бака для зберігання олії протягом 1 доби, м³:

$$V = \frac{0,23 \times 1 \times 1,2}{0,92} = 0,3 \text{ м}^3$$

Об'єм бака для зберігання гірчичної олії протягом 1 доби, м³:

$$V = \frac{0,06 \times 1 \times 1,2}{0,92} = 0,06 \text{ м}^3$$

Об'єм ємкості V , дм³, для зберігання сольового та цукрового розчинів визначаємо за формулою

$$V = \frac{G_{\theta} \times \tau_{\theta} \times 100 \times K}{c \times \rho} \quad (9.3)$$

Об'єм ємкості для зберігання сольового розчину (розрахунок на добовий запас):

$$V_{c.p} = \frac{0,17 \times 1 \times 100}{26 \times 1,2} = 0,54 \text{ м}^3$$

Сольовий розчин готують в ємкості з мішалкою Х-14.

Об'єм ємкості для зберігання цукрового розчину (розрахунок на добовий запас):

$$V_{ц.p} = \frac{0,24 \times 100 \times 1,2}{50 \times 1,23} = 0,47 \text{ м}^3$$

Цукровий розчин готують в ємкості з мішалкою Х-15Д.

Об'єм ємкості для зберігання дріжджової суспензії (розрахунок на добовий запас):

$$V_{др.с.} = \frac{0,18 \times 100 \times 1,2}{42 \times 1,42} = 0,36 \text{ м}^3$$

Готують в ємкості з мішалкою Х-14.

Після розрахунку місткостей для кожного виду сировини підбираємо типові стандартні місткості й обчислюємо їх кількість:

$$N_{\text{міст}} = \frac{V}{V_{\text{міст}}} \quad (9.4)$$

де V – потрібний об'єм сировини, м³;

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

Для зберігання кожного виду сировини встановлюємо не менше двох місткостей.

Для зберігання цієї сировини обрані витратні ємності ХЕ-48 місткістю 0,3 м³.

Розраховуємо їх кількість для сольового розчину за формулою:

$$N_{\text{міст}} = \frac{0,54}{0,3} = 1,8, \text{ приймаємо } 2 \text{ шт.}$$

Розраховуємо їх кількість для цукрового розчину за формулою:

$$N_{\text{міст}} = \frac{0,47}{0,3} = 1,5, \text{ приймаємо } 2 \text{ шт.}$$

Розраховуємо їх кількість для дріжджової суспензії за формулою:

					Арк.
					107
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

$$N_{\text{міст}} = \frac{0,36}{0,3} = 1,2, \text{ приймаємо 2 шт.}$$

Розраховуємо їх кількість для розтопленого маргарину за формулою:

$$N_{\text{міст}} = \frac{0,23}{0,3} = 0,76, \text{ приймаємо 1 шт.}$$

Розраховуємо їх кількість для олії соняшникової за формулою:

$$N_{\text{міст}} = \frac{0,3}{0,3} = 1,0, \text{ приймаємо 1 штуку.}$$

Розраховуємо їх кількість для олії гірчичної за формулою:

$$N_{\text{міст}} = \frac{0,06}{0,3} = 0,2, \text{ приймаємо 1 штуку.}$$

Сировинний склад бажано розмішати поруч із силосним і тістоприготувальним відділенням.

Для зберігання кожного виду сировини встановлюємо не менше двох місткостей.

Розрахунок кількості просіювачів

Борошно на підприємстві транспортується за допомогою системи Спіроматик. Оскільки на підприємстві зберігається два сорти борошна, то для кожного сорту варто передбачити просіювальну лінію. Просіювання борошна при такому способі його транспортування здійснюється за допомогою вбудованого в лінію просіювача ПТ-1500 1,5 т/год. Таким чином, проведемо перевірочний розрахунок.

Для розрахунку кількості борошняних ліній визначимо загальну кількість борошна за сортами: пшеничне вищий та перший сорти.

Кількість борошняних ліній для окремого сорту борошна:

$$N_{\text{бл}} = \frac{\Sigma G_{\text{б}}^{\text{год}}}{Q_{\text{б.л}}^{\text{год}}}, \quad (9.5)$$

де $\Sigma G_{\text{б}}^{\text{год}}$ — сумарні годинні витрати борошна, що транспортується по одній лінії, т/год;

$Q_{\text{б.л}}^{\text{год}}$ — годинна продуктивність борошняної лінії, т/год; (приймається на 5-10% менше продуктивності просіювача).

Продуктивність даного просіювача 1,5 т/год.

$$N_{\text{б.виш}} = \frac{0,4}{1,45} = 0,28$$

Приймаємо 1 борошняну лінію для пшеничного борошна вищого сорту.

$$N_{\text{б.перш}} = \frac{0,07}{1,45} = 0,05$$

Приймаємо 1 борошняну лінію для пшеничного борошна першого сорту.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		108

Розрахунок виробничих бункерів

Необхідний об'єм виробничого силосу (V), m^3 , обчислюємо за формулою:

$$V_c = \frac{G_b^{zod} \times t}{\rho_b}, \quad (9.6)$$

де G_b^{zod} — годинна витрата борошна для приготування напівфабрикату, т/год;
 t — запас борошна у силосі, год;
 ρ — об'ємна маса борошна, t/m^3 .

Об'єм виробничих силосів повинен забезпечити безперервну роботу протягом не менше двох годин ($t=2$ год). У разі роботи складу борошна у дві зміни об'єм виробничих силосів може бути збільшений до запасу борошна на 8-12годин.

Чіабата

Чіабату випікають на одній лінії.

Виробничий бункер для приготування тіста (борошно пшеничне вищого сорту):

$$V_c = \frac{328,2 \times 8}{650,0} = 4,04 m^3$$

Встановлюємо виробничий силос ХЕ-112 об'ємом $2,73 m^3$.

$N = 4,04 / 2,73 = 1,5$ приймаємо 2 силоси ХЕ-112.

Булочки «Галицькі»

Булочки «Галицькі» випікають на одній лінії.

Виробничий бункер для приготування тіста (борошно пшеничне вищого сорту):

$$V_c = \frac{151,02 \times 8}{650,0} = 1,8 m^3$$

Встановлюємо виробничий силос ХЕ-112 об'ємом $2,73 m^3$.

$N = 1,8 / 2,73 = 0,66$, приймаємо 1 силос

Отже, на лінію встановлюємо 1 виробничий силос ХЕ-112.

Лаваш кавказький:

Лаваш кавказький випікають на одній лінії.

Борошно пшеничне 1 сорту:

$$V_c = \frac{96,0 \times 8}{650} = 1,18 m^3$$

Встановлюємо виробничий силос ХЕ-112 об'ємом $2,73 m^3$.

Виробничий бункер для приготування тіста (борошно пшеничне 1 сорту):

$N = 1,18 / 2,73 = 0,43$, приймаємо 1 силос

Отже, на лінію встановлюємо 1 виробничий силос ХЕ-112.

						Арк.
						109
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Лаваш з льоном:

Лаваш з льоном випікають на одній лінії.

Виробничий бункер для приготування тіста (борошно пшеничне 1 сорту):

$$V_c = \frac{87,0 \times 8}{650} = 1,07 \text{ м}^3$$

Встановлюємо виробничий силос ХЕ-112 об'ємом 2,73 м³.

$N = 1,07 / 2,73 = 0,39$, приймаємо 1 силос.

Отже, на лінію встановлюємо 1 виробничий силос ХЕ-112.

Розрахунок обладнання для замішування і бродіння густих напівфабрикатів

Тісто для всього асортименту виробів готують в тістомісильних машинах періодичної дії.

Відповідно до вихідних даних виконують розрахунок продуктивності тістомісильних машин. [10, 11]

Продуктивність тістомісильної машини періодичної дії P , кг/год, розраховують за формулою

$$P = \frac{60 \cdot g_{\text{нф}}}{\tau_{\text{зам}} + \tau_{\text{доп}}}, \quad (9.7)$$

де $g_{\text{нф}}$ – маса напівфабрикату (опари, закваски чи тіста), замішуваного в діжі, кг (беруть із таблиці виробничої рецептури);

$\tau_{\text{зам}}$ – тривалість замішування напівфабрикату, хв;

$\tau_{\text{доп}}$ – тривалість допоміжних операцій, хв ($\tau_{\text{доп}} = 1-3$).

Кількість діж і ритм замішування напівфабрикатів розраховують, виходячи з витрат борошна за годину для замішування напівфабрикатів. Спочатку розраховують максимальну масу борошна, що може бути завантажена у діжу

G_b^{∂} , кг, за формулою

$$G_b^{\partial} = \frac{V_{\partial} \cdot q}{100}, \quad (9.8)$$

де V_{∂} – об'єм діжі, дм³;

q – норма завантаження борошна на 100 дм³ об'єму діжі, кг

Кількість діж $D_{\text{год}}$, шт., (без округлення) для забезпечення годинної продуктивності печі, розраховують за формулою

$$D_{\text{год}} = \frac{G_b^{\text{год}}}{G_b^{\partial}}, \quad (9.9)$$

де $G_b^{\text{год}}$ – годинні витрати борошна на приготування напівфабрикату (до них входять і годинні витрати борошна на приготування опари чи закваски), кг/год.

					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	110

Ритм замішування напівфабрикату, r , хв, знаходять за формулою

$$r = \frac{60}{D_{200}} \quad (9.10)$$

Якщо ритм виявиться більшим допустимого, у розрахунках приймають максимально допустимий ритм r_{max} і розраховують уточнене завантаження діжі борошном $G_{б.у}$ за формулою

$$G_{б.у} = \frac{G_{б}^{\partial} \cdot r_{max}}{r} \quad (9.11)$$

Уточнене завантаження діжі приймають в подальших розрахунках.

Кількість діж розраховують, виходячи з їх зайнятості на замішування і бродіння напівфабрикатів. Зайнятість діж τ_{∂} , хв, обчислюють за формулою

$$\tau_{\partial} = \tau_{зам} + \tau_{бр} + \tau_{до\partial} \quad (9.12)$$

де $\tau_{зам}$ – тривалість замішування напівфабрикату (опари, закваски чи тіста), хв; $\tau_{бр}$ – тривалість бродіння напівфабрикату (опари, закваски чи тіста), хв; $\tau_{до\partial}$ – тривалість додаткових операцій (завантаження, вивантаження тощо), хв ($\tau_{до\partial} = 5-10$).

Кількість діж, необхідних для замішування та бродіння тіста D_m , шт., знаходять за формулами:

$$D_m = \frac{\tau_{\partial}^m}{r}, \quad (9.13)$$

де τ_{∂}^m – зайнятість діжі для приготування тіста.

Зайнятість тістомісильної машини для приготування пшеничних напівфабрикатів $\tau_{т.м.м}^{т.м.}$, хв, визначають за формулою

$$\tau_{т.м.м}^{т.м.} = \tau_{зам} + \tau_{об.м} + \tau_{зач} \quad (9.14)$$

де $\tau_{зам}$ – тривалість замішування напівфабрикату, хв;

$\tau_{об.м}$ – тривалість обминання, хв ($\tau_{об.м} = 2-4$);

$\tau_{зач}$ – тривалість зачищення, хв ($\tau_{зач} = 1-3$).

Кількість тістомісильних машин $N_{т.м.м}$, шт., для замішування кожного виду напівфабрикатів визначають за формулою

$$N_{т.м.м} = \frac{\tau_{т.м.м}}{r}, \quad (9.15)$$

де r – прийнятий ритм замішування напівфабрикату, хв.

Чіабата

Тісто замішують у тістомісильній машині періодичної дії ТМ «Кьоніг» SP 200.

Продуктивність тістомісильної машини Кьоніг обчислюємо за формулою:

$$P = \frac{60 \times 113,08}{15 + 5} = 339,24 \text{ кг/год}$$

					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	111

Кількість діж і ритм замішування тістарозраховують, за формулою:

$$G_6^d = (200 \times 35) / 100 = 70$$

Кількість діж $D_{год}$, шт., (без округлення) для забезпечення годинної продуктивності печі, розраховують за формулою:

$$D_{год}(164,1 \times 2 \text{ печі}) / 70 = 4,7 \text{ шт.}$$

Ритм замішування напівфабрикату, r , хв, знаходять за формулою

$$r = 60 / 4,7 = 12,76$$

Кількість діж розраховують, виходячи з їх зайнятості на замішування і бродіння напівфабрикатів. Зайнятість діж τ_0 , хв, обчислюють за формулою.

Тривалість замішування тіста 14 хв, тривалість бродіння 60 хв.

$$\tau_d = 15 + 150 = 165$$

Кількість діж, необхідних для замішування заварки і її охолодження та замішування і бродіння тіста D_m , шт., знаходять за формулою:

$$D_T = 165 / 12,76 = 12,9$$

Приймаємо 13 діж.

Зайнятість тістомісильної машини для приготування тіста $\tau_{т.м.м}^{т.м.м}$, хв, визначають за формулою:

$$T_{т.м.м}^{т.м.м} = 15 + 4 + 3 = 22 \text{ хв}$$

Кількість тістомісильних машин $N_{т.м.м}$, шт., для замішування кожного виду напівфабрикатів визначають за формулою:

$$N_{т.м.м} = 22 / 12,76 = 1,72 \text{ шт.}$$

Встановлюємо 2 тістомісильні машини ТМ «Кьоніг» SP 200.

.

Булочка «Галицька»

Тісто замішують у тістомісильній машині періодичної дії ТМ «Кьоніг» модель SP 200.

Продуктивність тістомісильної машини Кьоніг обчислюємо за формулою:

$$P = \frac{60 \times 100,11}{12 + 5} = 353,33 \text{ кг/год}$$

Кількість діж і ритм замішування напівфабрикатів розраховують, за формулою:

$$G_6^d = (200 \times 30) / 100 = 60$$

Кількість діж $D_{год}$, шт., (без округлення) для забезпечення годинної продуктивності печі, розраховують за формулою:

$$D_{год}(50,34 \times 3 \text{ печі}) / 60 = 2,5 \text{ шт.}$$

Ритм замішування напівфабрикату, r , хв, знаходять за формулою

$$r = 60 / 2,5 = 24$$

Кількість діж розраховують, виходячи з їх зайнятості на замішування і бродіння напівфабрикатів. Зайнятість діж τ_0 , хв, обчислюють за формулою.

Тривалість замішування тіста 14 хв, тривалість бродіння 60 хв.

$$\tau_d = 14 + 60 = 74$$

					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	112

Кількість діж, необхідних для замішування заварки і її охолодження та замішування і бродіння тіста D_m , шт., знаходять за формулою (8.11)

$$D_T = 74 / 24 = 3,08 \text{ шт.}$$

Приймаємо 3 діжі.

Зайнятість тістомісильної машини для приготування тіста $\tau_{тм.м}^{тш}$, хв, визначають за формулою

$$T_{тм.м}^{тш} = 14 + 4 + 3 = 21 \text{ хв}$$

Кількість тістомісильних машин $N_{тм.м}$, шт., для замішування кожного виду напівфабрикатів визначають за формулою

$$N_{тм.м} = 21 / 24 = 0,88$$

Встановлюємо 1 тістомісильну машину ТМ «Кьоніг» SP 200.

Лаваш кавказький

Тісто замішують у тістомісильній машині періодичної дії Алмас 200
Продуктивність тістомісильної машини Алмас 200 обчислюємо за формулою:

$$P = \frac{60 \times 87,6}{12 + 5} = 309,18 \text{ кг/год}$$

Кількість діж і ритм замішування напівфабрикатів розраховують, за формулою

$$G_6^d = (200 \times 35) / 100 = 70$$

Кількість діж $D_{год}$, шт., (без округлення) для забезпечення годинної продуктивності печі, розраховують за формулою:

$$D_{год} = (96,0 \times 1 \text{ піч}) / 70 = 1,37 \text{ шт.}$$

Ритм замішування напівфабрикату, r , хв, знаходять за формулою

$$r = 60 / 1,37 = 43,79$$

Кількість діж розраховують, виходячи з їх зайнятості на замішування і бродіння напівфабрикатів. Зайнятість діж τ_d , хв, обчислюють за формулою. Тривалість замішування тіста 30 хв.

$$\tau_d = 10$$

Кількість діж, необхідних для замішування заварки і її охолодження та замішування і бродіння тіста D_m , шт., знаходять за формулою :

$$D_T = 30 / 43,79 = 0,69 \text{ шт.}$$

Приймаємо 1 діжу.

Зайнятість тістомісильної машини для приготування тіста $\tau_{тм.м}^{тш}$, хв, визначають за формулою

$$T_{тм.м}^{тш} = 30 + 4 + 3 = 37 \text{ хв}$$

Кількість тістомісильних машин $N_{тм.м}$, шт., для замішування кожного виду напівфабрикатів визначають за формулою

$$N_{тм.м} = 37 / 43,79 = 0,84$$

Встановлюємо 1 тістомісильну машину Алмас 200.

					Арк.
					113
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Лаваш з льоном

Тісто замішують у тістомісильній машині періодичної дії Алмас 200. Продуктивність тістомісильної машини Алмас 200 обчислюємо за формулою:

$$P = \frac{60 \times 87,3}{12 + 5} = 308,12 \text{ кг/год}$$

Кількість діж і ритм замішування напівфабрикатів розраховують, за формулою

$$G_{б}^д = (200 \times 35) / 100 = 70$$

Кількість діж $D_{год}$, шт., (без округлення) для забезпечення годинної продуктивності печі, розраховують за формулою:

$$D_{год} = (96,0 \times 1 \text{ піч}) / 70 = 1,37 \text{ шт.}$$

Ритм замішування напівфабрикату, r , хв, знаходять за формулою

$$r = 60 / 1,37 = 43,79$$

Кількість діж розраховують, виходячи з їх зайнятості на замішування і бродіння напівфабрикатів. Зайнятість діж τ_d , хв, обчислюють за формулою. Тривалість замішування тіста 120 хв.

$$\tau_d = 120$$

Кількість діж, необхідних для замішування заварки і її охолодження та замішування і бродіння тіста D_m , шт., знаходять за формулою :

$$D_m = 120 / 43,79 = 2,7 \text{ шт.}$$

Приймаємо 3 діжі.

Зайнятість тістомісильної машини для приготування тіста $\tau_{т.м.}^{т.м.}$, хв, визначають за формулою

$$T_{т.м.}^{т.м.} = 10 + 4 + 3 = 17 \text{ хв}$$

Кількість тістомісильних машин $N_{т.м.м.}$, шт., для замішування кожного виду напівфабрикатів визначають за формулою

$$N_{т.м.м.} = 17 / 43,79 = 0,38$$

Встановлюємо 1 тістомісильну машину Алмас 200.

Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів.

Для оброблення напівфабрикатів приймають відповідні тістообробні лінії, до складу яких входять тістоподільники, округлювальні й закатувальні машини, а також шафи для попереднього і остаточного вистоювання тістових заготовок. [10, 11]

Обладнання для поділу

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:

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		114

$$N_{m.з} = \frac{P_{год}}{60 \cdot g} \quad (9.16)$$

$$N = \frac{N_{m.з} \cdot K}{P} \quad (9.17)$$

Чіабати

Кількість тістоподільних машин N , шт обчислюється за формулами :

$$N_{m.з} = \frac{231,4}{60 \cdot 0,1} = 38,56 \quad \text{шт/хв.}$$

$$N = \frac{38,56 \cdot 1,04}{60} = 0,67 \quad \text{приймаємо 1 тістоподільник Кьонінг на одну лінію}$$

Для булочок «Галицьких»

Кількість тісто подільних машин N , шт обчислюється за формулами:

$$N_{m.з} = \frac{72,0}{60 \cdot 0,05} = 24,0 \quad \text{шт/хв.}$$

$$N = \frac{24,0 \cdot 1,04}{60} = 0,41 \quad \text{приймаємо 1 тістоподільник Кьонінг на одну лінію}$$

Для лаваша кавказький

Кількість тісто подільних машин N , шт обчислюється за формулами :

$$N_{m.з} = \frac{105,6}{60 \cdot 0,11} = 16,0 \quad \text{шт/хв.}$$

$$N = \frac{16,0 \cdot 1,04}{60} = 0,27 \quad \text{приймаємо 1 тістоподільник Алмас}$$

Для лаваша з льоном

Кількість тісто подільних машин N , шт обчислюється за формулами :

$$N_{m.з} = \frac{101,5}{60 \cdot 0,11} = 15,0 \quad \text{шт/хв.}$$

$$N = \frac{15,0 \cdot 1,04}{60} = 0,26 \quad \text{приймаємо 1 тістоподільник Алмас}$$

Оскільки лаваш кавказький та з льоном виготовляють на одній лінії, то до встановлення приймається 1 тістоподільник АЛМАС.

Остаточне вистоювання.

Остаточне вистоювання відбувається у вистійних шафах. Місткість вистійної шафи $P_{ш}$, у шматках тіста, розраховують за формулою:

$$P_{ш} = \frac{P_{год} \cdot \tau_{вис}}{g \cdot 60} \quad (9.18)$$

$P_{год}$ — годинна продуктивність печі, кг/год.;

$\tau_{вис}$ — тривалість вистоювання, хв.;

g — маса виробів, кг.

Необхідну кількість робочих платок розраховуємо за формулою:

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		115

$$N_{\text{кол}}^{o.6} = \frac{N_{\text{т.з}}^{o.6}}{n_{\text{кол}}} \quad (9.19)$$

Для чабати:

Кількість тістових заготовок у шафі знайдемо за формулою

$$N_{\text{т.з}}^{o.6} = \frac{231,4 \cdot 60}{0,1 \cdot 50} = 2776,8$$

, приймаємо 2777 шт.

Кількість робочих платок знайдемо за формулою

$$N_{\text{кол}}^{o.6} = \frac{2777}{60} = 46,28$$

, приймаємо 47шт

Встановлюємо вистійну шафу Кьонінг

Для булочок «Галицьких»

Кількість тістових заготовок у шафі знайдемо за формулою

$$N_{\text{т.з}}^{o.6} = \frac{72,0 \cdot 20}{0,05 \cdot 60} = 480,0$$

шт

Кількість робочих платок знайдемо за формулою

$$N_{\text{кол}}^{o.6} = \frac{480,0}{20} = 24$$

, шт

Встановлюємо вистійну камеру Кьонінг.

Лаваш кавказький, згідно технології виробництва, остаточного вистоювання не потребує.

Лаваш з льоном, згідно технології виробництва, остаточного вистоювання не потребує.

Розрахунок обладнання для охолодження та пакування готової продукції

Готова продукція охолоджується на вагонетках.

Розраховують масу хліба $G_{\text{хл}}$, кг, на вагонетці за час охолодження продукції:

$$G_{\text{хл}} = P_{\text{ч}} \times \tau_0 \quad (9.20)$$

$P_{\text{ч}}$ - продуктивність печі, кг/год.

τ_0 - час перебування хліба на вагонетці ($\tau_0 = 0,5-2$ год.)

Обчислюють кількість одиниць продукції $N_{\text{шт}}$ за час її перебування на вагонетці:

$$N_{\text{шт}} = G_{\text{хл}} \div g \quad (9.21)$$

g - маса одного виробу, кг

Для чабати:

Маса хліба на вагонетці під час охолодження, кг, обчислюється за формулою

$$G_{\text{хл}} = 231,4 \times 0,5 = 115,7 \text{ кг}$$

Кількість одиниць продукції за час перебування на вагонетці обчислюють за формулою:

$$N_{\text{шт}} = 115,7 \div 0,1 = 1157 \text{ шт}$$

						Арк.
						116
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для булочок «Галицьких»:

Маса хліба на вагонетці під час охолодження, кг, обчислюється за формулою

$$G_{\text{хл}} = 72,0 \times 0,5 = 36,0 \text{ кг}$$

Кількість одиниць продукції за час перебування на вагонетці обчислюють за формулою

$$N_{\text{шт}} = 36,0 \div 0,05 = 720 \text{ шт}$$

Для лаваша кавказького:

Маса хліба на вагонетці під час охолодження, кг, обчислюється за формулою

$$G_{\text{хл}} = 105,6 \times 0,5 = 52,8 \text{ кг}$$

Кількість одиниць продукції за час перебування на вагонетці обчислюють за формулою :

$$N_{\text{шт}} = 52,8 \div 0,11 = 480 \text{ шт}$$

Для лаваша з льоном:

Маса хліба на вагонетці під час охолодження, кг, обчислюється за формулою

$$G_{\text{хл}} = 101,5 \times 0,5 = 50,75 \text{ кг}$$

Кількість одиниць продукції за час перебування на вагонетці обчислюють за формулою :

$$N_{\text{шт}} = 50,75 \div 0,11 = 461 \text{ шт}$$

Кількість пакувальних машин $N_{\text{маш}}$, шт. , розраховують за формулою:

$$N_{\text{маш}} = N_{\text{шт}} \div N_{\text{пак}} \quad (9.22)$$

$N_{\text{шт}}$ - обсяг продукції, що підлягає пакуванню, шт./год.;

$N_{\text{пак}}$ - продуктивність пакувальної машини, шт./год.

Для чабати:

$$N_{\text{маш}} = 1157 \div 800 = 1,45 \text{ приймаємо } 2 \text{ шт Comiz}$$

Для булочок «Галицьких»:

$$N_{\text{маш}} = 729 \div 800 = 0,9 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт Comiz}$$

Для лаваша кавказького:

$$N_{\text{маш}} = 480 \div 800 = 0,6 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт Comiz}$$

Для лаваша льоном:

$$N_{\text{маш}} = 461 \div 800 = 0,6 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт Comiz}$$

Розрахунок тара-обладнання

Тара-обладнання призначене для укладання, зберігання, транспортування хлібобулочних виробів від підприємства до торговельних залів магазинів з подальшою можливістю продажу продукції методом самообслуговування.

						Арк.
						117
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Кількість лотків для зберігання одного виду виробів протягом години $N_{л}^{год}$, шт., розраховують за формулою :

$$N_{л}^{год} = \frac{P_{год}}{n \cdot g} \quad (9.23)$$

де n - кількість виробів на лотку, шт

Кількість вагонеток для зберігання одного виду виробів протягом години $N_{в}^{год}$,шт.,розраховують за формулою:

$$N_{в}^{год} = \frac{N_{л}^{год}}{N_{л}^в} \quad (9.24)$$

де: $N_{л}^в$ – кількість лотків у вагонетці ,шт

Ритм заповнення вагонеток r , хв., знаходять за формулою:

$$r = \frac{60}{N_{в}^{год}} \quad (9.25)$$

$$r = \frac{60}{8} = 7,5 \text{ хв.}$$

Необхідна кількість вагонеток (контейнерів) на термін зберігання одного сорту виробів N_i , шт.:

$$N_i = (P_{год} \times \tau) \div (n \times g \times N_{л}) \quad (9.26)$$

Загальна кількість вагонеток (контейнерів) у хлібосховищі:

$$N_{заг} = \sum N_i \quad (9.27)$$

Для чабати:

Кількість лотків для зберігання одного виду виробів протягом години $N_{л}^{год}$, шт., розраховують за формулою:

$$N_{л}^{год} = \frac{231,4}{40 \cdot 0,1} = 57,85 \quad \text{приймаємо 58 шт}$$

Кількість вагонеток для зберігання одного виду виробів протягом години $N_{в}^{год}$,шт.,розраховують за формулою :

$$N_{в}^{год} = \frac{58}{8} = 7,25 \quad \text{приймаємо 8 вагонеток}$$

Необхідну кількість вагонеток (контейнерів) на термін зберігання одного сорту виробів N_i , шт. знаходять за формулою :

$$N_i = (231,4 \times 8) \div (40 \times 0,1 \times 58) = 7,9 \text{ приймаємо 8 шт.}$$

Загальну кількість вагонеток (контейнерів) у хлібосховищі обчислюємо за формулою

$$N_{заг} = 8+8=16 \text{ штук}$$

Для булочок «Галицьких»:

Кількість лотків для зберігання одного виду виробів протягом години $N_{л}^{год}$, шт., розраховують за формулою :

$$N_{л}^{год} = \frac{72}{40 \cdot 0,05} = 36 \quad \text{шт}$$

						Арк.
						118
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Кількість вагонеток для зберігання одного виду виробів протягом години $N_B^{год}$, шт., розраховують за формулою :

$$N_B^{год} = \frac{36}{8} = 4,5 \quad \text{приймаємо 5 вагонеток}$$

Необхідну кількість вагонеток (контейнерів) на термін зберігання одного сорту виробів N_i , шт. знаходять за формулою :

$$N_i = (72,0 \times 8) \div (40 \times 0,05 \times 36) = 8 \text{ шт.}$$

Загальну кількість вагонеток (контейнерів) у хлібосховищі обчислюємо за формулою (8.25):

$$N_{заг} = 5+8=13 \text{ штук}$$

Для лавашів кавказьких:

Необхідну кількість ящиків на термін зберігання одного сорту виробів N_i , шт. знаходять за формулою:

$$N_i = (105,6 \times 4) \div (100 \times 0,11 \times 10) = 3,8 \text{ приймаємо 4 шт.}$$

Загальну кількість ящиків у хлібосховищі обчислюємо за формулою:

$$N_{заг} = 3+4=7 \text{ штук}$$

На санітарне оброблення:

$$7 \times 1,3 = 9,1 \text{ приймаємо 10 шт}$$

Для лавашів з льоном:

Необхідну кількість ящиків на термін зберігання одного сорту виробів N_i , шт. знаходять за формулою:

$$N_i = (101,5 \times 4) \div (100 \times 0,11 \times 10) = 3,7 \text{ приймаємо 4 шт.}$$

Загальну кількість ящиків у хлібосховищі обчислюємо за формулою:

$$N_{заг} = 3+4=7 \text{ штук}$$

На санітарне оброблення:

$$7 \times 1,3 = 9,1 \text{ приймаємо 10 шт}$$

Загальна кількість ящиків: $10+10 = 20$ штук.

						Арк.
						119
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

10. Специфікація основного технологічного обладнання

Назва	Позначення (тип, марка)	Кількість	Додаткові дані (характеристика, потужність електродвигуна тощо)
Силос тканий для зберігання борошна	«Аквілайн»	6	Об'єм 7,2 т
Жиротопка	X-15	1	Об'єм 0,13 м ³
Бак для олії		1	Об'єм 0,13 м ³
Бак для гірчичної олії		1	Об'єм 0,13 м ³
Солерозчинник	XCP	1	Об'єм 1,19 м ³
Ємність для цукрового р-ну	X-14	2	Об'єм 0,43 м ³
Ємність для дріжджової суспензії	X-14	2	Об'єм 0,66 м ³
Витратні ємності	XE-48	12	Об'єм 0,3 м ³
Виробничий силос	XE-112	4	Об'єм 2,73 м ³
Система просіювання	«Спіроматик»		Продуктивність 1,5 т/год
Тістомісильна машина	Кьоніг SP	3	Об'єм 200 см ³
Діжа підкатна	Кьоніг SP	16	Об'єм 200 см ³
Тістомісильна машина	Алмас	1	Об'єм 200 см ³
Діжа підкатна	Алмас	1	Об'єм 200 см ³
Тістоподільник	Кьоніг	2	Висота 1775 мм Вага 985 кг
Тістоподільник	Алмас	1	Габарити 1780×1200×1800
Екструдер	Алмас	1	Висота 1550 мм
Вистійна шафа	Кьоніг	2	Габарити 1050×2320×2150
Піч секційна	MIWE Кьоніг	2	Габарити 1920×2200×2600×1970 мм

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		120

Піч ротаційна	ROTO PASSAT Кьоніг	3	Габарити 1430×2200×2540×1970мм
Піч тунельна	Алмаc	1	Довжина 4000мм

						Арк.
						121
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

11. Технохімічний контроль виробництва, система менеджменту безпеності та якості продукції, метрологічне забезпечення.

Технохімічний контроль виробництва полягає в перевірці якості сировини, контролі технологічного процесу і якості готових виробів. Технохімічний контроль попереджає використання неякісної сировини, порушення рецептур і технологічного режиму, забезпечує стандартну якість продукції.

На хлібопекарських виробництвах систематичний контроль якості за органолептичними показниками здійснюють контролери, технологи або особи, на яких покладено ці обов'язки. Оцінювання сировини, технологічного процесу та якості продукції за органолептичними та фізико-хімічними показниками здійснює лабораторія підприємства.

Контроль якості передбачає перевірку відповідності показників якості продукції показником, установленим нормативною документацією. На підприємствах хлібопекарської промисловості проводять контроль вхідний, оперативний або технологічний, приймальний [12].

Вхідний контроль передбачає контроль сировини та матеріалів, призначених для виробництва продукції: органолептичне, а за необхідності, і фізико-хімічне оцінювання якості сировини. Під час вхідного контролю перевіряють відповідність якості сировини та матеріалів даним, вказаним у супроводжувальних документах (накладних, посвідченнях про якість, сертифікатах) і нормативним документам.

Оперативний або технологічний контроль проводять з метою перевірки дотримання параметрів технологічного режиму виробництва продукції: додержання рецептури напівфабрикатів, технологічних параметрів процесів; контроль за дотриманням санітарно-гігієнічних режимів виробництва.

Приймальний контроль – це контроль якості готової продукції, перевірка на відповідність нормативній документації.

Вхідний, оперативний і приймальний контроль здійснює виробнича лабораторія підприємства, яка має забезпечити виробництво високоякісної продукції. Під час проведення всіх видів контролю користуються методами, передбаченими нормативною документацією на відповідні види сировини, матеріалів, параметри технологічного режиму, готову продукцію. Для оцінювання якості готової продукції часто користуються соціологічним методом, який передбачає визначення якості на основі збору та аналізу думки споживачів та дегустацій.

Виробничу лабораторію розміщують за можливості в центрі підприємства для зручності проведення контролю виробничих відділень і складів сировини та готової продукції [12].

Функції виробничої лабораторії

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		122

Основним завданням лабораторії є раціональна організація технологічного процесу, забезпечення виробництва доброякісної продукції за мінімальних технологічних затрат і втрат.

Лабораторія працює відповідно до вимог чинного «Положення про виробничу лабораторію підприємств хлібопекарської та макаронної промисловості». За цим Положенням лабораторія:

- на основі плану виробництва розробляє технологічний план і режим технологічного процесу для кожного виду виробів;
- здійснює технохімічний контроль якості основної та додаткової сировини й готової продукції;
- контролює умови складування та зберігання борошна й додаткової сировини;
- здійснює контроль підготовки сировини до виробництва;
- розробляє виробничі рецептури, уточнює норми виходу виробів, технологічні затрати і втрати;
- контролює дотримання технологічного режиму виробництва;
- вивчає причини виявлених недоліків якості та розробляє заходи щодо їх попередження;
- розробляє та впроваджує прогресивні технології, що забезпечують поліпшення якості та безпечності продукції;
- розробляє та впроваджує нові види виробів;
- бере участь у впровадженні нового обладнання та передової організації виробництва;
- впроваджує нові методи контролю сировини, технологічного процесу та готової продукції;
- звітує за затвердженими формами;
- веде журнали аналізу сировини, готової продукції та інші за встановленим переліком журналів [12].

В умовах ринкової економіки, підвищених вимог до конкурентноспроможності продукції розширюється спектр роботи лабораторії. Лабораторія проводить інноваційну роботу:

- вивчає та впроваджує сучасні інноваційні системи управління якістю продукції;
- розробляє та впроваджує інноваційні технології виробництва з урахуванням досвіду вітчизняних та іноземних підприємств;
- вивчає хімічний склад і технологічні властивості нетрадиційної сировини та розробляє нові види виробів, які відповідають сучасним вимогам гігієни харчування;
- розробляє і впроваджує нові методи аналізу сировини, напівфабрикатів і готової продукції та подає їх на затвердження до відповідних організацій;

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		123

- вивчає ринок харчових добавок і поліпшувачів, проводить пробні випікання з їх використанням. Залежно від мети їх застосування розробляє технологічні режими виробництва хлібобулочних виробів;
- Вивчає асортимент продукції вітчизняного та зарубіжного виробництва й працює над удосконаленням асортименту підприємства;
- Бере участь у конференціях покупців [12].

Лабораторний контроль

Вся основна та додаткова сировина повинні надходити на підприємство з документами від постачальників про її якість. Кожну партію сировини, що надійшла, лабораторія перевіряє на відповідність даним цих документів і нормам, встановленим чинною нормативною документацією. Аналіз основної та додаткової сировини проводять методами, передбаченими діючими стандартами, технічними умовами або затвердженими інструкціями. Періодичність контролю готової продукції виробнича лабораторія встановлює залежно від її штату та асортименту виробів, її затверджує керівник підприємства. «Положенням про виробничу лабораторію підприємств хлібопекарської промисловості» передбачено контроль якості сировини [12].

Борошно. Органолептична оцінка (смак, запах, колір, наявність хрусту); білизна борошна (за наявності приладу); зольність; зараженість шкідниками хлібних запасів; масова частка металодомішок; кількість (%) сирової клейковини у пшеничному борошні; якість сирової клейковини (розтяжність, пружність, еластичність), показник приладу ИДК (за наявності приладу); об'ємний вихід хліба із 100 г пшеничного борошна для формового хліба та відношення Н/D (формостійкість) для подового, які визначають за пробним випіканням; автолітична активність борошна – за необхідності; масова частка вологи; крупність помелу; кислотність; зараженість пшеничного борошна картопляною хворобою відповідно до чинної інструкції щодо попередження захворювання хліба [12].

Дріжджі пресовані. Органолептична оцінка (зовнішній вигляд, колір, консистенція, запах, смак); підймальна сила, масова частка вологи; консистенція дріжджів у 1 дм³ дріжджового концентрату, кислотність.

Сіль, цукор. Органолептична оцінка (смак, зовнішній вигляд, запах, колір); масова частка вологи; масова частка сухих речовин (для рідкого цукру); масова частка металомангнітної домішки (за використання цукру та цукрової пудри в сухому вигляді).

Олієжирові продукти. Органолептична оцінка (консистенція, колір, запах, смак); масова частка вологи [12].

У разі розходжень у даних аналізу основної чи додаткової сировини виробничої лабораторії та підприємства-постачальника на підприємствах харчової промисловості організують комісію за участю представників постачальника та контролюючої організації для сумісного відбирання проб і проведення контрольних аналізів. Акти про результати сумісної перевірки

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		124

лабораторія передає керівництву підприємства для своєчасного пред'явлення претензій постачальникам в установленому Держарбітражем порядку [12].

Контроль готових виробів

З метою оцінювання якості готових виробів, запобігання порушенням і своєчасного забезпечення регулювання технологічного процесу проводять вибірковий контроль готових виробів на відповідність їх вимогам чинних стандартів і технічних умов. Періодичність відбору проб і проведення аналізу встановлюють за спеціальним графіком, розробленим лабораторією і затвердженим директором підприємства.

Хлібобулочні вироби. Контролюють масу виробів, оцінюють органолептично форму, забарвлення скоринки, стан поверхні, стан м'якушки, характер пористості, еластичність, свіжість, смак і запах.

Фізико-хімічними методами визначають масову частку вологи; кислотність; пористість хліба; вміст жиру та цукру у виробах, до рецептури яких вони входять. За ДСТУ 7094:2009 фізико-хімічні показники визначають протягом установленого терміну придатності продукції, але не раніше як через 1 год після випікання для дрібноштучних виробів масою 200 г і менше; не раніше як через 3 год для інших виробів (у тому числі бубликів) ; не раніше як через 6 год для баранок, сушок, соломки та паличок хлібних [12].

Документація лабораторного контролю виробництва

Хіміко-технологічний контроль на хлібопекарських підприємствах передбачає аналіз основної та додаткової сировини, готової продукції, контроль технологічного процесу. Результати контролю мають бути зафіксовані в лабораторних журналах або бланках:

- Форма 1 – журнал результатів аналізу борошна;
- Форма 2 – журнал результатів аналізу сировини;
- Форма 3 – журнал результатів аналізу готової продукції;
- Форма 4 – журнал рецептур і технологічних вказівок за сортами виробів;
- Форма 5 – журнал передачі лабораторного посуду;
- Форма 6 – журнал обліку металоманітних домішок у сировині;
- Форма 7 – журнал контролю технологічного процесу;
- Форма 8 – бланк якості готової продукції;
- Форма 9 – бланк якості борошна;
- Форма 10 – бланк якості борошна;
- Форма 11 – журнал суміші борошна (вказівок про порядок видачі борошна на виробництві).

Крім того, ведуть журнали:

- Форма 12 – журнал чинної нормативної документації;
- Форма 13 – журнал надходження і витрат реактивів [12].

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		125

Перелік місць контролю технологічного процесу вказаний в таблиці 11.1.
Таблиця 11.1- Перелік місць контролю технологічного процесу

Об'єкт контролю	Місце і момент контролю	Параметр, що контролюється	Метод контролю	Періодичність контролю
1	2	3	4	5
Сировина				
Борошно	Борошновоз ,склад борошна	Колір, смак, запах. Наявність хрусту	Органолептично. Для борошна пшеничного ДСТУ 46.004-99, для житнього ДСТУ 7045-90. розжовуванням ,висушуванням прискореним методом за ГОСТ	Кожна партія
		Кількість і якість клейковини	На пластометрі ПЛ-2 або розтягненням по лінійці	
		Вміст сторонніх предметів і метало-домішок	Огляд магнітоуловлювачів	
Молоко сухе	Склад сировини	Колір, смак, запах. Наявність хрусту Вміст сторонніх предметів і метало-домішок	Органолептично, розжовуванням Огляд магнітоуловлювачів	Кожна партія

					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	126

Дріжджі хлібопекарські	Склад сировини	Підйомна сила	За тривалістю підйому тіста у формі, за часом	Кожна партія
вода	Трубопроводи	Загальна жорсткість	Органолептично	Вибірково
Розчини, напівфабрикати або стадія технологічного процесу				
Розчин солі, цукру	Чан для розчину перед подачею у витратні ємності	Густина розчину	Аерометричним методом	2-3 рази за зміну
Маргарин	Склад сировини	Вологість	Нагрівання чашки наважки до припинення потріскування	Кожна партія
Тісто	Після замішування У кінці бродіння	Органолептична оцінка, температура. Вологість Кислотність, підйомна сила	Органолептично, вимірювання термометром, титрування бовтанки розчином натрію гідроксиду.	Не менше двох разів за зміну
Оброблення	При діленні	Точність маси шматків тіста	Зважування	Вибірково
	В процесі формування	Якість формування	Візуальна і органолептична оцінка	Те саме
	Те саме	Якість обробки форм	Візуальна і органолептична оцінка	Те саме
	Те саме	Правильність укладання у форми	Візуальна і органолептична оцінка	Те саме
	Те саме	Якість обробки форм	Візуальна і органолептична оцінка	Те саме

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		127

	Те саме	Правильність укладання у форми	Візуальна і органолептична оцінка	Те саме
	В кінці вистоювання	Готовність тістових заготовок	Візуальна оцінка	Три рази за зміну
Вистоювання	Те саме	Тривалість вистоювання	Вимірювання часу	Те саме
	В вистійній шафі	Умови вистоювання	Вимірювання вологості і температури	Два рази за зміну

Випікання	В процесі випікання	Температура пекарної камери за зонами, тиск пари в паропроводі, подача пари в піч, рівномірність оприскування заготовок водою	Спостереження за температурою, тиском, візуальна оцінка	Два рази за зміну
Зберігання	При укладанні	Правильність укладання	При укладанні	Двічі за зміну

Назва продукції	Місце і момент контролю	Показники, що контролюються	Метод контролю	Періодичність контролю
Окрайці з пивним солодом	Дільниця охолодження продукції або експедиція	Вологість	Висушування прискореним методом за ГОСТ 21094-95	Кожна партія
		Кислотність	ГОСТ 5670-95 арбітражний і прискорений	
Булочка кайзер	Дільниця охолодження	Кислотність	ГОСТ 5670-95 арбітражний і прискорений	Кожна партія

						Арк.
						128
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

	продукції або експедиція	Вологість	Висушування прискореним методом за ГОСТ 21094-97	
Лаваш вірменськ ий	Дільниця охолодже ння продукції або експедиція	Кислотність	ГОСТ 5670-95 арбітражний і прискорений	Кожна партія
		Вологість	Висушування прискореним методом за ГОСТ 21094-98	
Лаваш з льоном	Дільниця охолодже ння продукції або експедиція	Кислотність	ГОСТ 5670-95 арбітражний і прискорений	Кожн партія
		Вологість	Висушування прискореним методом за ГОСТ 21094-98	

Метрологічне забезпечення технологічного процесу пекарні, що проектується в місті Чорноморськ

Метрологічне забезпечення якості продукції, а саме чабати, булочки Галицької, лаваша кавказького та лаваша з льоном, повинно гарантувати постійний контроль за відповідністю способів та засобів вимірювань, які застосовуються на пекарні, вимогам стандартів, технічних умов, технологічних інструкцій та іншій документації по веденню технологічного процесу, а також проведення перевірки, ремонту, наладки вимірювальних засобів.

Метрологічне забезпечення якості продукції

Організація метрологічного забезпечення якості виробів має проводитись відповідно до Закону України «Про метрологію та метрологічну діяльність». Метрологічне забезпечення повинне гарантувати постійний контроль за відповідністю засобів і методів вимірювань, які застосовуються на підприємстві, вимогам стандартів, технологічних інструкцій та технічних умов та інших документів з ведення технологічного процесу, а також проведення повірки, ремонту, налагодження вимірювальних засобів [12].

Для удосконалення метрологічного забезпечення якості готових виробів на хлібопекарському підприємстві має постійно проводитись аналіз оснащення виробництва, лабораторій вимірювальною технікою, розробляти раціональний для даного виробництва перелік показників

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		129

якості сировини і готової продукції, параметрів технологічного процесу тощо, які підлягають вимірюванню, впроваджуватись сучасні методи вимірювань, запроваджуватись стандарти Державної метрологічної системи.

На хлібопекарських підприємствах немає спеціальної метрологічної служби. Відповідальність за стан, правильність експлуатації засобів вимірювань несе керівник підрозділу: завідувачі лабораторій, складів, експедиції, начальники цехів.

На підприємстві повинна бути розроблена і затверджена керівником схема метрологічного забезпечення виробництва кожного виду виробів за стадіями технологічного процесу, які цього потребують, а саме: дозування борошна і додаткової сировини, рідких компонентів, визначення густини розчинів, кислотності напівфабрикатів і готової продукції, контроль тривалості бродіння і вистоювання напівфабрикатів, визначення температури та вологості напівфабрикатів і готових виробів, точність ваги тістових заготовок під час формування, маси випечених виробів, температури і відносної вологості повітря в камерах для вистоювання, температури пекарної камери, параметрів пари, яка подається в піч, тривалість вистоювання та випікання тощо [12].

						Арк.
						130
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

12. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства

12.1 Опалення

Розрахунок здійснюють за загальноприйнятою методикою [10,11] за формулами 12.1 – 12.19, наведеними нижче.

Опалення відбувається за рахунок автономної опалювальної системи, яка працює на газовому паливі. Теплоносієм є вода температурою 50-70°C.

Температура в приміщеннях пекарні становить:

- виробничих – 18-20°C;
- для зберігання та підготовки сировини до виробництва – 12-16 °C;
- підсобно-виробничі – 16-18 °C;
- адміністративно-побутові – 20-22 °C.

Годинна витрата теплоти для опалення основної будівлі, Вт:

$$Q_{ог} = 0,8 \times V \times q_0 \times (t_v - t'_н) \quad (12.1)$$

0,8 – враховує кубатуру, що не опалюється та тепло, яке надходить з припливною вентиляцією;

V – кубатура будівлі по зовнішньому обміру, м³;

q₀ – питомі тепловтрати 1 м³ будівлі, Вт/(м³ • К • r);

t_v – середня температура повітря в опалювальних приміщеннях (16-18 °C);

t'_н – розрахункова зимова температура зовнішнього повітря (середня температура самої холодної шестиднівки - 20 °C)

$$Q_{ог} = 0,8 \cdot 1460 \cdot 0,4 \cdot (18 - (-20)) = 17754 \text{ Вт} = 17,754 \text{ кВт}$$

Річна витрата теплоти для опалення, МВт:

$$Q_{ор} = (0,8 \times V \times q_0 \times (t_v - t''_н) \times T \times n_0) / 1000000 \quad (12.2)$$

t''_н – середня температура опалювального періоду (+ 3 °C для Одеси);

T – час роботи системи опалення на добу, год (24 год);

n₀ – кількість днів опалювального періоду (212 днів).

$$Q_{ор} = 0,8 \cdot 1460 \cdot 0,4 \cdot (18 - 3) \cdot 24 \cdot 212 = 35,7 \text{ МВ}$$

12.2 Вентиляція і кондиціонування

Вентиляція це один з найважливіх заходів нормалізації мікроклімату у виробничих приміщеннях. Вентиляція на пекарні поділяється на виробничу, санітарно-технічну, місцеву та санітарно-технічну загальну.

Виробнича вентиляція слугує:

- для подавання теплого повітря;
- для подавання холодного повітря в охолоджуючі шафи.

Санітарно-технічна вентиляція виробничих приміщень направлена на зниження надлишкової температури і вологості повітря, а також для видалення пилу та газів.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		131

12.3 Водопостачання

Водопостачання пекарні здійснюється від міської водопровідної мережі м. Одеса, згідно встановленого ліміту.

На пекарні встановлені баки для холодної та гарячої води. Спочатку вода потрапляє в бак для холодної води, де накопичується в необхідній кількості, для проведення виробничого процесу, навіть за відсутності подачі води з міської мережі. Далі вода потрапляє у бак для гарячої води, де нагрівається за допомогою змішувача, який працює від електромережі.

Вода на пекарні витрачається для виробничих процесів (приготування розчинів, тіста та ін.), для отримання пари, для холодильної камери, для миття інвентарю і тари, для господарських потреб та для протипожежних цілей.

Загальна витрата води за годину $Q_{\text{в}}^{\text{з}}$, м³, розраховують за формулою:

$$Q_{\text{в}}^{\text{з}} = \frac{Q_n^{\text{д}} \cdot 4}{T_{\text{п}}} \quad (12.3)$$

де $Q_n^{\text{д}}$ - добова продуктивність печей, т;
4 - норма витрати води на 1т хліба, м³/тонну;

$T_{\text{п}}$ – тривалість роботи печей протягом доби, год.;

$$Q_{\text{в}}^{\text{з}} = \frac{12,5 \cdot 4}{16} = 3,13 \text{ м}^3$$

Витрати підігрітої води за годину (суміш гарячої та холодної води) $Q_{\text{в.п}}^{\text{з}}$, м³, розраховують за формулою:

$$Q_{\text{в.п}}^{\text{з}} = \frac{Q_{\text{в}}^{\text{з}} \cdot 80}{100}, \quad (12.4)$$

де 80 – частка підігрітої води в загальній витраті води.

$$Q_{\text{в.п}}^{\text{з}} = \frac{3,13 \cdot 80}{100} = 2,5 \text{ м}^3$$

Витрати гарячої води за годину для отримання необхідної кількості підігрітої води за годину $Q_{\text{в.г.}}^{\text{з}}$, м³, визначають за формулою:

$$Q_{\text{в.г.}}^{\text{з}} = \frac{Q_{\text{в.п}}^{\text{з}} \cdot (t_{\text{см}} - t_x)}{(t_{\text{г}} - t_x)}, \quad (12.5)$$

$t_{\text{см}}$ – температура підігрітої води, С⁰; (приймають від 50 до 55 °С)

t_x – температура холодної води, С⁰; (приймають 5 °С)

$t_{\text{г}}$ – температура гарячої води, С⁰; (приймають від 70 до 75 °С)

$$Q_{\text{в.г.}}^{\text{з}} = \frac{2,5 \cdot (55 - 5)}{(75 - 5)} = 1,79 \text{ м}^3$$

Витрати тепла за годину для нагрівання води $Q_{\text{т.в.}}^{\text{з}}$, кВт, визначають за формулою:

$$Q_{\text{т.в.}}^{\text{з}} = \frac{Q_{\text{в.п}}^{\text{з}} \cdot 4,18 \cdot (t_{\text{см}} - t_x) \cdot K}{3,6}, \quad (12.6)$$

					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	132

де 4,18 – теплоємність води, кДж/кг·К,

К – коефіцієнт, який враховує втрати тепла (1,1...1,2).

Взимку:

$$Q_{m.в.}^2 = \frac{2,5 \cdot 4,18 \cdot (55 - 5) \cdot 1,2}{3,6} = 174,16 \text{ кВт}$$

Влітку:

$$Q_{m.в.}^2 = \frac{2,5 \cdot 4,18 \cdot (55 - 5) \cdot 1,1}{3,6} = 159,65 \text{ кВт}$$

Загальний запас води Q_6^3 , м³, розраховують за формулою:

$$Q_6^3 = Q_6^2 \cdot 8 \quad (11.7)$$

$$Q_6^3 = 3,13 \cdot 8 = 25,04 \text{ м}^3$$

Запас гарячої води $Q_{6.г.}^3$, м³, визначають за формулою:

$$Q_{6.г.}^3 = Q_{6.г.}^1 + Q_{6.г.}^2 + Q_{6.г.}^k, \quad (12.8)$$

де $Q_{6.г.}^1$ – витрати води на приготування тіста протягом 4 год, м³

$Q_{6.г.}^2$ – аварійний запас води, м³

$Q_{6.г.}^k$ – недоторканий запас води для водогрійних котлів, м³

Витрати води на приготування тіста протягом 4 год $Q_{6.г.}^1$, м³, розраховують за формулою:

$$Q_{6.г.}^1 = 4 \cdot Q_{6.б.}^2 \cdot Q_{6.в.}^m, \quad (12.9)$$

де $Q_{6.б.}^2$ – витрати борошна для приготування тіста за годину, т

$Q_{6.в.}^m$ – норма витрати води для приготування тіста на 1 т борошна, м³

(приймають для житнього тіста - 0,75, а для пшеничного - 0,60)

$$Q_{6.г.}^1 = 4 \cdot (0,23 \cdot 0,60 + 0,03 \cdot 0,75 + 0,046 \cdot 0,60 + 0,086 \cdot 0,60) = 0,96 \text{ м}^3$$

Аварійний запас води $Q_{6.г.}^2$, м³ розраховують за формулою:

$$Q_{6.г.}^2 = Q_{6.г.}^1 \cdot 0,4, \quad (12.10)$$

$$Q_{6.г.}^2 = 0,96 \cdot 0,4 = 0,38 \text{ м}^3$$

Недоторканий запас води для водогрійних котлів $Q_{6.г.}^k$, м³ розраховують за формулою:

$$Q_{6.г.}^k = \frac{3,6 \cdot 3 \cdot n \cdot Q}{2257} \quad (12.11)$$

де n – кількість водогрійних котлів, шт

Q – теплопродуктивність однієї установки, кВт

$$Q_{6.г.}^k = \frac{3,6 \cdot 3 \cdot 1 \cdot 9,3}{2257} = 0,04 \text{ м}^3$$

Запас гарячої води $Q_{6.г.}^3$, м³, визначають за формулою

$$Q_{6.г.}^3 = 0,96 + 0,38 + 0,04 = 1,38 \text{ м}^3$$

						Арк.
						133
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Втрати води для душів за зміну $Q_{\text{в.}}^{\text{д}}$, м³, визначають за формулою:

$$Q_{\text{в.}}^{\text{д}} = \frac{N_p \cdot 100}{1000}, \quad (12.12)$$

де N_p – кількість робітників у зміні, осіб

$$Q_{\text{в.}}^{\text{д}} = \frac{32 \cdot 100}{1000} = 3,2 \text{ м}^3$$

Об'єм бака холодної води V_x , м³ розраховують за формулою:

$$V_x = \frac{(Q_{\text{в.}}^{\text{з}} - Q_{\text{в.з}}^{\text{з}} - Q_{\text{в.}}^{\text{д}}) \cdot 1,1}{\rho}, \quad (12.13)$$

де ρ – густина води, кг/дм³ (приймають 1 кг/дм³)

$$V_x = \frac{(25,04 - 1,38 - 3,2) \cdot 1,1}{1} = 22,5 \text{ м}^3$$

Приймають бак об'ємом 22,5 м³ розмірами 6000×2500×1500 мм.

Об'єм бака гарячої води V_z , м³ розраховують за формулою:

$$V_z = \frac{(Q_{\text{в.з}}^{\text{з}} + Q_{\text{в.}}^{\text{д}}) \cdot 1,1}{\rho}, \quad (12.14)$$

де ρ – густина води, кг/дм³ (приймають 0,984 кг/дм³)

$$V_z = \frac{(1,38 + 3,2) \cdot 1,1}{0,984} = 5,11 \text{ м}^3$$

Приймають бак об'ємом 6 м³ розмірами 3000×2000×1000 мм.

12.4 Каналізація

На пекарні є організований прийом і відвід стічних вод. Стічні води, що є на пекарні поділяються на два види: побутові та виробничі. Їх відведення відбувається без попереднього очищення безпосередньо в міську каналізаційну систему.

Відведення вод, що є на покрівлях будівель відбувається через зливовідводи. Поєднувати два види відводу суворо заборонено.

$$Q_{\text{к}}^{\text{г}} = Q_{\text{п}}^{\text{г}} \cdot 3,6 \quad (12.15)$$

$Q_{\text{п}}^{\text{г}}$ – продуктивність печей за годину, т (12,5 / 16 = 0,78)

$$Q_{\text{к}}^{\text{г}} = 0,78 \cdot 3,6 = 2,8 \text{ м}^3$$

12.5 Газопостачання

Опалення відбувається за рахунок автономної опалювальної системи, яка працює на газовому паливі. Теплоносієм є вода температурою 50-70°C.

Температура в приміщеннях пекарні становить:

- виробничих – 18-20°C;
- для зберігання та підготовки сировини до виробництва – 12-16 °C;
- підсобно-виробничі – 16-18 °C;

						Арк.
						134
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- адміністративно-побутові – 20-22 °С.

Годинна витрата теплоти для опалення основної будівлі, Вт:

$$Q_{ог} = 0,8 \times V \times q_0 \times (t_v - t'_н) \quad (11.16)$$

0,8 – враховує кубатуру, що не опалюється та тепло, яке надходить з припливною вентиляцією;

V – кубатура будівлі по зовнішньому обміру, м³;

q₀ – питомі тепловтрати 1 м³ будівлі, Вт/(м³ · К · г);

t_v – середня температура повітря в опалювальних приміщеннях (16-18 °С);

t'_н – розрахункова зимова температура зовнішнього повітря (середня температура самої холодної шестиднівки - 20 °С)

$$Q_{ог} = 0,8 \cdot 1460 \cdot 0,4 \cdot (18 - (-20)) = 17754 \text{ Вт} = 17,754 \text{ кВт}$$

Річна витрата теплоти для опалення, МВт:

$$Q_{ор} = (0,8 \times V \times q_0 \times (t_v - t''_н) \times T \times n_0) / 1000000 \quad (11.17)$$

t''_н – середня температура опалювального періоду (+ 3 °С для Одеси);

T – час роботи системи опалення на добу, год (24 год);

n₀ – кількість днів опалювального періоду (212 днів).

$$Q_{ор} = 0,8 \cdot 1460 \cdot 0,4 \cdot (18 - 3) \cdot 24 \cdot 212 = 35,7 \text{ МВт}$$

У тепловому балансі пекарні паливо витрачається на хлібопекарські печі та на парозволоження середовища пекарної камери, тому витрати палива значною мірою залежать від ефективної роботи печей.

Витрати палива для хлібопекарських печей, які працюють на твердому, рідкому чи газоподібному паливі, за годину $Q_{пал п}^r$, м³ (або кг), розраховують за формулою:

$$Q_{пал п}^r = (Q_{п}^r \cdot g_{п} \cdot 7000 \cdot 4,187) / Q_p \quad (11.18)$$

де $Q_{п}^r$ — продуктивність печей за годину, т;

g_п — питома витрата умовного палива для випікання 1 т виробів, кг (приймають 60...70 кг);

Q_p — теплотворна здатність натурального палива, кДж/кг або кДж/м³ (приймають для газу — 33500 кДж/м³, для мазуту — 39900 кДж/кг).

$$Q_{пал п}^r = (0,41 \cdot 60 \cdot 7000 \cdot 4,187) / 33500 = 21,5 \text{ м}^3$$

12.6 Паропостачання

На пекарні встановлений власний котел, який виробляє пару для отпаєння пекарні та виробничих потреб.

12.7 Електропостачання

Пекарня свою має трансформаторну підстанцію, де встановлено два трансформатори потужністю по 630 кВт. Витрати електроенергії на 1 т продукції 52,4 кВт. Для силових ліній застосовується трьохфазний струм напругою 380В, для освітлення – 127 В.

						Арк.
						135
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

12.8 Холодозабезпечення

На пекарні встановлено одну холодильну камеру. Джерелом холоду є компресорна станція. Холодоагент найбільш безпечний та екологічно чистий – фреон R22.

Витрати холоду на підприємстві Q_k , кВт/год, визначають за формулою:

$$Q_x = (Q_{пд} \cdot 100000) / (3600 \cdot 24) \quad (12.19)$$

Де $Q_{пд}$ — продуктивність печей за добу, т;

3600 — кількість секунд в одній годині (перерахунок кДж у кВт);

24 — кількість годин роботи холодильної установки протягом доби.

$$Q_x = (12,5 \cdot 100000) / (3600 \cdot 24) = 14,47 \text{ кВт/год}$$

						Арк.
						136
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

13.Заходи щодо ресурсо- та енергозбереження

Актуальним питанням є зниження енерговитрат на виробництві. Це зумовлено суттєвим підвищенням цін на тарифи, а як наслідок підвищенням вартості продукції.

Тому, на пекарні, що проектується встановлено власний котел для опалення приміщень пекарні, а також нагріву води та утворення пари. Печі MIWE, ТМ Кьоніг ROTO PASSAT та тунельна піч для лаваша ТМ «АЛМАС», швидко виводяться на необхідний режим та не потребують постійного підтримання температури, мають хорошу термоізоляцію, яка дозволяє печі працювати економно, бо вся теплова енергія витрачається лише на випікання виробів і не виходить надмірно за межі апарату. Печі оснащені власними парогенераторами, які дозволяють нагрівати лише тільки ту кількість води, яка необхідна для процесу. Це скорочує енерговитрати.

Ротаційна піч MIWE має камеру для випічки, а фасад печі виконані з нержавіючої сталі, що забезпечує довгий термін експлуатації. Конструкція підлоги забезпечує простоту пересування вагонетки, яку ставлять в середину і простоту очищення. Дана піч має високоефективну теплоізоляцію. Панель управління дуже зручна і проста. Двері з товстим склом, яке стійке до термічних ударів та поліпшеною ізоляцією. Великою поверхнею скління дозволяє легкого візуально контролювати процес випічки. [18]

Піч Кьоніг ROTO PASSAT має окремі камери для випічки, фасад та деталі, що можуть швидко зноситись виготовлені з нержавіючої сталі. Наявний зонт для витяжки пари. Всі операції з технічного обслуговування можна проводити зверху або збоку печі, це безпечно для працівників. Хороша теплоізоляція з панелей мінеральної вати. Скляні люки легко розбираються для очищення, з ручками з нержавіючої сталі для ручного відкриття і закриття. Супорт пальника оснащений пристроєм захисту від вибуху. Незалежна система подачі пари на кожному ярусі з регулярним і рівномірним розподілом. [19]

Тунельна піч Алмас має кілька температурних зон, а на пульті управління передбачена окрема регулювання верхніх і нижніх тенів для кожної температурної зони. Зовнішнє облицювання печей виконане з нержавіючої сталі покритої термостійкої фарбою. Для запобігання тепловтрат в печах передбачена ефективна термоізоляція, що складається з мінеральної вати і базальтового волокна. Крім трубчастих верхніх і нижніх тенів, печі додатково комплектуються інфрачервоними тенами, які дозволяють

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		137

підібрати найбільш підходящий режим випікання для отримання високої якості продукту, що випускається. [20]

Система «Spiromatic» для транспортування борошна від силосів до виробничих бункерів забезпечує суттєву економію енергозатрат на пекарні.

Дана система має прекрасні характеристики, що значно зменшують енергозатрати на чистку, просіювання продукту, шумоізоляцію і таке інше. До цих характеристик відносяться відсутність ризику залягання старого продукту всередині системи, самоочищення транспортних систем, натуральне розпушення продукту під час транспортування, відсутність зміни властивостей продукту під час транспортування, можливість дуже точного дозування продуктів, що транспортуються, висока гігієна, знижене споживання електроенергії, низький рівень шуму, низька вартість експлуатації і сервісу.

Тістомістильні машини періодичної дії ТМ «Кьоніг» оснащені таймерами та автоматично виключаються по завершенню процесу, мають дві швидкості. Остання ж забезпечує обертання діжі тим же двигуном, що і руж місильного органу, це економить електроенергію. [21]

Прискорений безопарний спосіб тістоприготування скорочує енерговитрати за рахунок зменшення часу бродіння, а для цього необхідне підтримання температури, ємності та більше робітників. Йдуть затрати на замішування окремо опари та тіста.

Забезпечення максимальною кількістю природного освітлення, встановлення люмінесцентних ламп, вчасне миття вікон та чистка ламп і світильників, також, мають суттєвий вплив на об'єм використання електроенергії для необхідного освітлення приміщень.

						Арк.
						138
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

14. Будівельна частина

14.1. Обґрунтування генерального плану підприємства

Пекарня запроектована в місті Чорноморськ, потужністю 12,5 т/добу.

Характеристика району будівництва:

Середня температура найбільш холодної п'ятиденки – 1,7 °С;

Середня температура найбільш теплою п'ятиденки 21,4 °С;

Річна кількість опадів 765 мм;

Найбільша швидкість вітру спостерігається у січні - в середньому становить 4,6 м/с, у липні — 3,2 м/с.

Будівля корпусу каркасного типу; одноповерхове; опалювальне; по вибухо- і пожежонебезпеці - категорії Б, В, Д; по капітальності - 1 клас; по довговічності - 1 клас; без кранового обладнання; за ступенем вогнестійкості - II.

Генеральний план підприємства повинен створюватися з урахуванням найкращої організації виробничих зв'язків при відсутності перехресних рухів вантажів і людей, із застосуванням прогресивних видів транспорту при найбільш повному використанні території.

На території ділянки пекарні усі споруди виробничого і допоміжного значення повинні розташовуватися з чітким виділенням зон різного господарського призначення. У місця завантаження готової продукції та прийому сировини повинен проектуватися майданчик для розвороту автомобільного транспорту шириною не менше 15-20 м.

Основні проїзди, за якими проектується рух вантажного транспорту для доставки сировини та вивезення готової продукції, повинні проектуватися шириною 6 м при двосторонньому русі транспорту і 3,5 м при односторонньому русі транспорту.

Не використовується під забудову і проїзди територія заводу повинна максимально озеленюватися; озеленення слід передбачати у вигляді газонів з посадкою дерев і чагарників.

Основний виробничий корпус повинен бути орієнтований головним фасадом на громадський проїзд або основну транспортну магістраль, бажано з відступом від червоної лінії ділянки на 10-12 м[22, 23].

В комплекс будівель пекарні входять: виробничий цех, склад БЗБ, гаражі, ремонтне приміщення, матеріальний склад, котельня, фірмовий магазин та допоміжні приміщення.

Основні виробничі приміщення мають природне і штучне освітлення, аерацію.

						Арк.
						139
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

14.2. Обґрунтування планування відділень підприємства та вибору

Будівля та прибудівельна територія відповідають всім вимогам: експлуатаційним, інженерно-технічним і архітектурним.

Площа будівлі пекарні становлять 1527,01 м².

На території будівлі знаходяться такі приміщення як: склад борошна, склад сировини, холодильна камера, склад пакувальних матеріалів, склад сировини, склад інвентаря, відділ кадрів, лабораторія пекарні, кабінет технолога та начальника зміни, кабінет директора підприємства. Напроти цих приміщень розміщено кімнати для підготовки рідкої сировини, для підготовки сипкої сировини, кімнату відпочинку, побутову кімнату, жіночу та чоловічу роздягальні, туалетну кімнату та приміщення для санітарної обробки лотків. проектом передбачено хлібосховище та експедицію, а також виробничий цех.

Дана будівля є одноповерховою, її недоліками являються такі фактори: відносно велика площа забудови, а також довжина інженерних і транспортних шляхів; велика площа зовнішніх огорожень, та експлуатаційні витрати на утримання їх і підтримку заданих параметрів внутрішнього середовища [22, 23].

В цеху встановлено три лінії для виробництва такого асортименту продукції: крайці з пивним солодом, булочка кайзер та лаваш вірменський.

Приміщення були компоновані таким чином, щоб забезпечити максимальну зручність зв'язку між ними та поточність технологічних процесів. Проектування пекарні виконано з поєднанням високих санітарно-гігієнічних вимог та економічних показників, що висувуються до харчових підприємств, було враховано вимоги щодо організації праці.

Пекарня є одноповерховою будівлею, з залізобетонного каркасу. Значну частину приміщення займає виробничий цех (приблизно 594 м²). Висота поверху 6 м, а розміри будівлі становлять 31,1 м² × 49,1 м².

Фундамент збірний із залізобетонних блоків. Колони спираються на стовбчастий фундамент. Стіни спираються на залізобетонні фундаментні балки, які укладені на стовбчасті фундаменти під колони. Перекриття приміщення пекарні складається із залізобетонних плит. [22,23].

Зовнішні стіни самонесучі викладені з цегли. Зовні стіни оброблені штукатуркою та пофарбовані вапняною фарбою. В середині стіни облицьовані кахельною плиткою на висоту 1,8 м. Підлога залита з бетону та викладена плиткою.

Внутрішні стіни вище панелей штукатурені, побілені вапняним розчином. Стелі в приміщеннях побілені. В душових, мийочних, туалетах стіни облицьовані глазурованими плитками на всю висоту. Стелі в приміщеннях побілені. В коридорах і адміністративно-побутових приміщеннях панелі пофарбовані світлою масляною фарбою, а вище – вапняною.

						Арк.
						14.0
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Двері виготовлені у вигляді блоків (дверне полотно і обв'язка). Встановлено одно- і двостворчасті дерев'яні в середині приміщення або металеві полотна зовні.

Природне освітлення приміщень пекарні здійснюється крізь віконні пройми. Вікна відкриваються в середину на висоті 1 м. Під вікнами розміщені елементи обігріву приміщень. Для звичайного провітрювання передбачені кватирки. Переpletення для засклення виготовлені метало-пластикового каркасу. Заповнення віконних проймів склом подвійне.

Внутрішні перегородки товщиною 200 мм, армовані сіткою з дроту діаметра 0,4 мм через кожні 25-30 см по всій висоті. Перегородки розміщені по лінії колони. [22].

На пекарні встановлена приточно-витяжна витяжка з механічним спонуканням для вентиляції приміщень.

Джерелом водопостачання є міська водопровідна мережа. Вода використовується на технологічні і господарські потреби.

Опалення відбувається з власної котельні, точки обігріву приміщень розміщені від віконними прорізами та вздовж стіни, окрім силосного відділення. Джерелом електропостачання є міська мережа. В середині пекарні електроенергія розподіляється через трансформатори.

Господарські і виробничі стічні води проходять по розподільчих відтоках (діаметр труб – 50...150 мм) поступають у внутрішню мережу (діаметр – 150 мм) з наступним надходженням до існуючих каналізаційних мереж заводу, а потім – у загальноміську каналізаційну систему.

						Арк.
						141
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

15. Система екологічного управління

Пекарня знаходиться в місті Чорноморськ. Клімат міста помірно континентальний. Середньорічна температура + 10,7 °С. [24]

Територія підприємства має огорожу, а вільна від забудови територія озеленена.

На території санітарної зони діють наступні правила:

- санітарні заходи проводяться з відома Держсанепідемстанції і лише персоналом допущеним до обслуговування водопровідних споруд;
- всі особи пов'язані з обслуговуванням водопровідних споруд, підлягають медичному огляду і дослідженню на бацило носіння;
- лабораторний нагляд за станом водопровідної мережі здійснюється відповідно з планом, узгодженим з ДСІ.

Накопичення промислових викидів сприяє утворенню інверсії, яка в свою чергу утримує всі шкідливі пари на поверхні. Тому труби, через які виходять пари та дим оснащені потужними фільтрами, щоб знизити концентрацію шкідливих речовин у викидах. Також, щоб зберегти навколишнє середовище, необхідно суворо дотримуватись правил безпеки та охорони праці.

Підприємство не повинно допускати викидів у каналізацію води із вмістом домішок мінерального походження, високої концентрації кислот і лугів, речовин, що порушують мікрофлору води та її біологічне очищення та очищення стічних вод.

Для місцевого очищення стічних вод на підприємствах застосовують піско- та жирословлювачі, а також механічні, хімічні та біологічні методи очищення. Тому забруднення вод немає.

В наслідок різних технологічних процесів в атмосферу виділяються: борошняний пил, етил оцтова кислота.

При згоранні в хлібопекарних печах і в котельній природного газу в атмосферу викидається двоокис вуглецю та окис вуглецю.

Під час бродіння тіста, вистоюванні та випіканні напівфабрикатів, а також при охолодженні хлібобулочних виробів в атмосферне повітря надходять спирт етиловий, оцтова кислота, ацетальдегід, пил борошна.

Отже, згідно статті 12 Закону України «Про охорону навколишнього природного середовища», що встановлює й обов'язки громадян у галузі охорони навколишнього природного середовища. А саме, громадяни України зобов'язані:

- а) берегти природу, охороняти, раціонально використовувати її багатства відповідно до вимог законодавства про охорону навколишнього природного середовища;
- б) здійснювати діяльність з додержанням вимог екологічної безпеки, інших екологічних нормативів та лімітів використання природних ресурсів;
- в) не порушувати екологічні права і законні інтереси інших суб'єктів;
- г) вносити штрафи за екологічні правопорушення;

						Арк.
						14.2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

д) компенсувати шкоду, заподіяну забрудненням та іншим негативним впливом на навколишнє природне середовище.

						Арк.
						143
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

16. Безпека життєдіяльності

На пекарні розроблені та затверджені інструкції з техніки безпеки. Керівник підприємства забезпечує навчання робітників з правил безпеки праці. Усі працівники при прийнятті на роботу та під час роботи проходять навчання, інструктаж та перевірку знань з питань охорони праці та пожежної безпеки. Також, керівник призначає відповідальних за протипожежну безпеку приміщень, стан устаткування та за утримання і експлуатацію технічних засобів протипожежного захисту.

Згідно законодавства власник підприємства зобов'язаний:

- створити в кожному структурному підрозділі і на робочому місці умови праці відповідно до вимог нормативних актів, а також забезпечити додержання прав працівників, гарантованих законодавством про охорону праці;
- здійснювати постійний контроль за додержанням працівниками технологічних процесів, правил поведінки з машинами, механізмами, устаткуванням та іншими засобами виробництва, використання засобів колективного та індивідуального захисту, виконанням у відповідності до вимог охорони праці.

Фінансування заходів на охорону праці проходить згідно Держнаглядохорони праці України від 02.06 99 р. № 102 «Про перелік заходів, виконання яких може здійснюватися за рахунок фондів охорони праці».

На пекарні найнебезпечнішими для людини ділянками виробничого процесу є пічне відділення та тістообробне (замішування та розроблення заготовок).

Основними речовинами і виділеннями при виготовленні хлібних виробів, що негативно впливають на організм людини є борошняний пил, диоксид вуглецю, тепло- і вологовиділення.

На робочих місцях біля печей та іншого тепловипромінюючого обладнання створений необхідний для роботи мікроклімат шляхом облаштування місцевої вентиляції.

У складах зберігання борошна встановлені системи уловлювання пилу, підсилена герметизація стиків і з'єднань у технологічному обладнанні, шнеках та трубопроводах для попередження запылювання, обладнання заземлене. Нижня межа вибухонебезпечної концентрації борошняного пилу в повітрі становить 10-35 г/м³. [24]

Фактори мікроклімату приміщень на пекарні:

- температура;
- відносна вологість;
- швидкість руху повітря.

Мікроклімат нормується за допустимими нормами, що прописані в ДСН 3.3.6.042-99.

						Арк.
						144
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 16.1 - Норми мікрокліматичних параметрів робочої зони

Найменування	Категорія	Холодний період року						
		Температура, °С			Відносна вологість, %		Швидкість руху повітря, м/с	
		Оптимальна	Допустима		Нормативне значення	Фактичне	Нормативне значення	Фактичне
			На постійних робочих місцях	Дія фактора, %				
Тістороб (тістомісильне відділення)	Па	16-27	24,5	0	70	69	0,2-0,5	0,3
Пекар (пічне відділення)	Пб	16-27	28		70	58	0,2-0,5	0,4
Технолог	Пб	21-23	21	0	70	72	0,3-0,5	0,3
Укладальник (хлібосховище)	Ш	16-27	24,7	0	70	67	0,3-0,5	0,6

Параметри наведені в таблиці 16.1 впливають на фізіологічний стан організму людини та визначають самопочуття. Також ці параметри мають вплив на технологічний процес. [24]

Виробничий шум та вібрація є одними із найбільш розповсюджених негативних факторів, які впливають на людину. Вони завдують великої шкоди здоров'ю та виробничій діяльності людини. В результаті втоми, під дією шуму та вібрації, збільшується кількість помилок при роботі, підвищується загроза виникнення травм, знижується продуктивність праці, виникає роздратованість, що може відобразитись на психо-емоційному стані працівника.

На хлібозаводі джерелом шуму є обладнання, що працює від струму. Наприклад, двигуни тістомісильних машин, тістоокруглювачі, транспортери та інше.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		145

Таблиця 16.1 - Норми мікрокліматичних параметрів робочої зони

Найменування	Категорія	Холодний період року						
		Температура, °С			Відносна вологість, %		Швидкість руху повітря, м/с	
		Оптимальна	Допустима		Нормативне значення	Фактичне	Нормативне значення	Фактичне
			На постійних робочих місцях	Дія фактора, %				
Дріжджевик (відділення приготування розчинів)	Пб	16-27	23	4	70	83	0,2-0,5	0,1
Тістороб (тістомісильне відділення)	Па	16-27	24,5	0	70	69	0,2-0,5	0,3
Пекар (пічне відділення)	Пб	16-27	28	0	70	58	0,2-0,5	0,4
Технолог	Пб	21-23	21	0	70	72	0,3-0,5	0,3
Укладальник (хлібосховище)	Ш	16-27	24,7	0	70	67	0,3-0,5	0,6

Допустимі норми шуму для хлібозаводу нормуються згідно з ДСН 3.3.6.037-99 «Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку»

Таблиця 16.2 – Норми шуму

Робочі місця	Рівні звукового тиску			Рівень звуку, дБа
Постійні робочі місця в виробничих приміщеннях	31,5	3	125	80±5
Постійні робочі місця стаціонарних машин	105	99	92	

Допустимий рівень шуму на постійних робочих місцях не повинен перевищувати 80 дБа, 80±5 – якщо є постійний шум.

					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	14.6

Норми загальної технологічної вібрації також наведені в ДСН 3.3.6.039-99. «Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації».

Вібрація на виробництві викликається коливанням опірних поверхонь. Вона передається безпосередньо через рухи людини і виникає при роботі з окремими інструментами, які потрібно тримати в ході технологічного процесу.[24]

Таблиця 16.3 – Норми вібрації

Середньо геометричні частини, Гц	8	6	1,5	,3	25	50
Граничні значення по віброшвидкості, м/с	2	,8	,4	,4	,4	,4
Граничні значення по віброшвидкості, дБа	1	15	09	09	09	09

Для ослаблення шуму і вібрації, обладнання встановлюються на шумоізолюючих фундаментах чи основах, віброізолювальних від підлоги чи інших конструкцій будівлі.

Норми штучної освітленості робочих місць для відповідних професій наведені в ДБН В.2.5-28-2006. «Природне і штучне освітлення. Норми штучного освітлення робочих місць.»

Як відомо, стан освітлення виробничих приміщень відіграє важливу роль для працездатності робітників пекарні, а також для попередження виробничих травм.

Освітлення робочих місць на підприємстві здійснюється природним чи комбінованим світлом в світлий період доби, і штучним – в темний період. Природне освітлення забезпечується через вікна, а для штучного освітлення використовуються люменісцентні лампи.

На пекарні передбачене аварійне освітлення. Світильники аварійного освітлення вмикаються автоматично.

На пекарні передбачені такі загальні побутові приміщення:

- Роздягальні для робочого одягу розміщені окремо від роздягалень для вуличного та домашнього одягу. Роздягальні для домашнього одягу обладнані шафами, які розподілені на окремі комірочки для робітника, що замикаються на ключ.

- Душові розміщені поруч з роздягальнями та мають передбанники. Кількість душових сіток розраховується за кількістю людей на одну сітку, які працюють у найбільш численній зміні.

- Умивальні розташовані в окремих приміщеннях поруч з роздягальнями, частина умивальників розміщені в приміщенні виробничого цеху. Кількість кранів в умивальниках розраховується за кількістю людей, які працюють у найбільш численній зміні на поверсі є 3 умивальні (мінімальна кількість, у залежності від виду відділення технологічного процесу) - дві в цеховому приміщенні й одна в убиральні.[24]

						Арк.
						14.7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Пожежна безпека на кожному підприємстві індивідуальна, адже вона залежить від того, які горючі речовини і матеріали переробляються на різних стадіях технологічного процесу або зберігаються в будівлях.

До первинних засобів пожежогасіння належать: вогнегасники, пожежний інвентар (покривала з негорючого теплоізоляційного полотна, грубововняної тканини або повсті, ящики з піском, бочки з водою, пожежні відра, совкові лопати); пожежний інструмент (гаки, ломи, сокири, тощо).

Згідно до вимог стандарту, забезпечення вогнегасниками виробничих приміщень залежить від класу пожежі, категорії приміщення за вибухопожежонебезпекою і площі приміщення, котре треба захистити від вогню.

Територія підприємства освітлюється в нічний час. По периметру границь підприємства – охоронне освітлення, а в'їзди, прохідні, дороги і проїзди, місця для завантажувально-розвантажувальних робіт оснащені світловими покажчиками і в нічний час освітлюються.[24]

Отже, для того, щоб на підприємстві не виникало виробничих травм та нещасних випадків потрібно всім працівникам дотримуватись правил з техніки безпеки та чітко виконувати інструкції по обслуговуванню обладнання.

З боку підприємства для дотримання умов праці необхідно: забезпечити надійну ізоляцію поверхонь устаткування та забезпечити подачу свіжого повітря за допомогою вентиляційної системи, а також метою запобігання виникнення травмонебезпечних ситуацій потрібно утримувати обладнання у справному стані.

А також, роботодавець зобов'язаний забезпечувати лікувально-профілактичні заходи, медичні огляди працівників, переведення працівників на легшу роботу за станом здоров'я, безплатне забезпечення лікувально-профілактичним харчуванням працівників (на роботах з важкими та шкідливими умовами праці), відшкодування потерпілому працівнику витрат на лікування, та виконувати особливі вимоги з охорони праці жінок, неповнолітніх та інвалідів.[24]

						Арк.
						14.8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

17. Економічна частина

Дипломним проектом було заплановано будівництво пекарні в місті Чорноморськ, Одеської області. Добова продуктивність якої 12,52 тонн.

17.1 Розрахунок капітальних вкладень (початкових інвестицій) в будівництво підприємства.

Капітальні вкладення на будівництво підприємства складаються із вартості будівельних робіт, обладнання, монтажних робіт, інших витрат. [27]

Таблиця 17.1 – Кошторисно-фінансовий розрахунок будівництва нового об'єкту

Будівлі і споруди	Вартість одиниці об'єму чи площі за укрупненими нормативами, тис.грн	Площа будівництва, м ²	Загальна вартість, тис.грн
Пекарня	10,0	1527	15270
Всього			15270

До вартості будівництва включаються витрати на санітарно-технічні роботи (водопровід, каналізація, опалення, вентиляція), електроосвітлення та інші невраховані витрати, які розраховуються у відсотках до вартості будівельних робіт. Сумарно вони приймаються в межах 10-15% від вартості будівництва.

Таблиця 17.2 – Кошторисно-фінансовий розрахунок на будівельні роботи

Назва об'єкту	Вартість, тис.грн
Будівлі і споруди	15270
Витрати на санітарно-технічні роботи	2290,5
Витрати при переплануванні	763,5
Витрати з благоустрою території	745,3
Всього вартість будівельних робіт	19069,3

Витрати на придбання обладнання складаються із вартості обладнання за ринковими цінами, транспортних, заготівельно-складських витрат, вартості монтажних робіт.

Витрати на транспортування нового обладнання приймаються у розмірі 4%, заготівельно-складські – 1%, витрати на монтаж – 8% вартості нового обладнання.

						Арк.
						14.9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Крім вартості основного обладнання у разі необхідності враховуються витрати (% від вартості обладнання):

- придбанням контрольно-вимірювальних приладів – 15 %;
- роботи з підготовки фундаменту під обладнання – 1 %;
- вартість неврахованого обладнання – 20 %.

Таблиця 17.3 – Кошторисно-фінансовий розрахунок на нове обладнання

Назва нового обладнання	Ціна за од. без ПДВ, тис. грн.	Кількість одиниць обладнання	Вартість обладнання, тис. грн.	Витрати, тис. грн. на			Первісна вартість нового обладнання, тис. грн.
				транспортування	загот.-складські	Монтаж	
1	2	3	4	5	6	7	8
Система просіювання «Спіроматик»	5,0	3	15,0	0,6	0,15	1,2	16,95
Силос «Аквілайн»	27,0	6	162,0	6,46	1,62	12,96	183,04
Виробничий силос ХЕ-112	10,0	4	40,0	1,6	0,4	3,2	45,2
Тісто-подільник «Алмас»	18,0	1	18,0	0,72	0,18	1,44	20,34
Тістоподільник «Кьоніг»	23,0	2	46,0	1,84	0,46	3,68	51,98
Тістомісильна машина Кьоніг	53,0	3	159,0	63,0	1,59	12,72	236,31
Тістомісильна машина Алмас	46,0	1	46,0	1,84	0,46	3,68	51,98
Діжа підкат на «Кьоніг»	13,0	16	208,0	8,32	2,08	16,64	235,04

Діжа підкат на «Алмас»	14,0	1	14,0	0,56	0,14	1,12	15,82
Вистійна шафа «Кьоніг»	98,0	2	196,0	7,84	1,96	15,68	221,48
Екструдер «Алмас»	32,0	1	32,0	1,28	0,32	2,56	36,16
Дозатор борошна та рідких компонентів ІДК	35,0	4	140,0	7,0	1,4	14,0	162,4
Вентилятор високого тиску	0,5	3	1,5	0,06	0,015	0,12	1,67
Ємність X-14	4,0	4	16,0	0,64	0,16	1,28	18,08
Діжеперекидач	18,0	1	18,0	0,72	0,18	1,44	20,34
Піч ротатійна ROTO PASSAT Кьоніг	220,0	3	440,0	17,6	4,4	35,2	497,2
Піч секційна MIWE Кьоніг	245,0	2	490,0	19,6	4,9	39,2	553,7
Циркуляційний стіл	10,0	3	30,0	1,2	0,3	2,4	33,9
Всього	-	-	2071,5	140,88	20,72	168,5	2401,59

Таблиця 17.4 – Зведений кошторисно-фінансовий розрахунок будівельних робіт та нового обладнання

Основні засоби	Сума, тис. грн.	% до підсумку
1	2	3
1. Будівельні роботи	19069,3	
2. Первісна вартість нового обладнання	2401,59	10,56

						Арк.
						151
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. Контрольно-вимірювальні прилади (15 % від вартості обладнання)	310,73	1,36
4. Роботи з підготовки фундаменту під обладнання (1 % від вартості обладнання)	20,71	0,091
5. Внутрішньоцеховий транспорт (20-25 % від вартості обладнання)	517,86	2,2
6. Вартість неврахованого обладнання (20 % від вартості обладнання)	414,3	1,82
Разом витрати на будівельні роботи та нове обладнання	22734,39	100,0

На основі проведених кошторисно-фінансових розрахунків визначають загальну вартість капітальних витрат (початкових інвестицій) на проведення будівництва підприємства:

$$K_{\text{заг}}(III) = K_{\text{нов}} + \Delta OK, \quad (17.1)$$

де $K_{\text{заг}}(III)$ – загальні капітальні витрати (початкові інвестиції) на проведення будівництва підприємства, тис. грн.; $K_{\text{нов}}$ – витрати на будівництво, придбання нового обладнання, тис. грн.; ΔOK – зміна нормативу обігових коштів, тис. грн.

$$K_{\text{заг}}(III) = 22734,39 + 865,99 = 21868,4 \text{ тис. грн}$$

17.2 Розрахунок виробничої програми підприємства (план виробництва і реалізації продукції)

Виробнича програма підприємства за даними якого виконується проект, розраховується в натуральному виразі по основному асортименту продукції, що виробляється та у вартісному виразі у діючих оптових цінах. [27]

Таблиця 17.5 – Розрахунок числа днів роботи за рік

Обладнання закріпленим асортиментом	Календарний фонд часу	Зупинки з причин		Всього зупинки	Кількість днів роботи обладнання
		Ремонт обладнання			
		Поточний	Капітальний		
1	2	4	5	6	7

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		152

Лінія виробництва чіабати	365	15	20	35	330
Лінія виробництва булочок Галицьких	365	15	20	35	330
Лінія виробництва лаваша кавказького та лаваша з льоном	365	15	20	35	330

Для розрахунку виробничої програми після будівництва використовуються дані розрахунково-пояснювальної записки дипломного проекту. Коефіцієнт потужності у навчальних цілях приймається на рівні 0,8, або ж на рівні фактичного показника діючого підприємства.

Таблиця 17.6 – Розрахунок виробничої програми у натуральному виразі

Найменування продукції	Добова потужність, т	Коефіцієнт використання потужності	Фактичний добовий обсяг виробництва, тис.т	Річний обсяг виробленої продукції, тис.т
Чіабата	7,41	0,8	5,93	1956,9
Булочка Галицька	3,46	0,8	2,77	914,1
Лаваш кавказький	0,84	0,8	0,67	221,1
Лаваш з льоном	0,81	0,8	0,65	214,5
Всього	12,52	-	10,02	2263,8

Таблиця 17.7 – Розрахунок виробничої програми у вартісному виразі

Найменування продукції	Річний обсяг виробництва, тис. т	Відпускна ціна підприємства (без ПДВ), тис. грн./т	Вартість річного обсягу виробництва, тис. грн.
1	2	3	4
Чіабата	1956,9	34,0	66534,6
Булочка Галицька	914,1	10,0	9141,0

Лаваш кавказький	221,1	18,0	3979,8
Лаваш з льоном	214,5	29,0	6220,5
Всього	2263,8	-	85875,9

17.3 Розрахунок чисельності працюючих і фонду заробітної плати

Явочна чисельність робочих визначається виходячи з планової розстановки їх на робочих місцях і дільницях на основі норм обслуговування і нормативів чисельності.

Розрахунок чисельності робітників починається із складання балансу робочого часу одного середнього облікового робітника. [27]

Таблиця 17.8 – Баланс робочого часу одного робітника

Показник	Кількість днів
1	2
1.Число календарних днів	365
2.Неробочі та святкові дні:	113
3.Номінальний фонд роботи за рік, дні	252
4.Середнє число невиходів всього, днів у т.ч.	40
4.1 чергова відпустати	24
4.2 додаткова відпустка	2
4.3 відпустка в зв'язку з вагітністю і пологами	2
4.4 на навчання	1
4.5 по хворобі	10
4.6 з виконання громадських і державних обов'язків	1
5.Явочний (ефективний) фонд робочого часу, днів	212
6.Номінальне число годин в зміну	8
7.Недовикористане номінальне число годин у зміну всього	0,5(30 хв)
8.Кількість робочих годин	7,5
9.Ефективний фонд робочого часу за рік, год	1590

Розрахунок фонду оплати праці робітників складається із основної заробітної плати (за тарифними ставками та відрядними розцінками), додаткової заробітної плати (доплати за роботу в нічний та вечірній час, вихідні і

						Арк.
						154
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

святкові, премії, відпустки) та інших витрат на оплату праці (оплата праці позаштатних працівників, тощо)

Таблиця 20.9 – Розрахунок чисельності та фонду оплати праці робітників, що працюють за погодинною системою оплати праці

Явочна кількість робітників за добу розраховується як добуток змінної

Професія	Тариф-ний розряд	Годинна тарифна ставка грн.	Тривалість зміни	Кількість змін на добу		Число діб робо-ти на рік	Відпра-цьовано людино- днів	Оснoв-на з/п за рік, тис. грн.	Доплати до тарифног фонду з/п, 80%	Всього фонд оплати прац тис. грн.	
				За зміну	Явочне число За добу						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Дріжджовик	III	27,73	12	2	1	2	212	424	141,09	112,87	253,96
Тістороб	IV	30,48			2	4		848	310,16	248,13	558,29
Формуваль- ник тіста	II	25,6			4	8		1696	521,01	416,81	937,82
Машиніст тістообр. маш.	III	27,73			2	4		848	282,18	225,74	507,92
Пекар	III	27,26			4	8		1696	554,79	443,83	998,62
Пекар- майстер	IV	29,84			1	2		424	151,83	121,46	273,29
Кочегар	IV	29,34			1	2		424	149,28	119,42	268,7
Укладальник	II	24,43			4	8		1696	497,2	397,76	894,96
Всього	-	-			-	-		19	38	8056	2607,54

чисельності робітників на кількість змін на добу

$$Ч_{\text{яв.доб}} = Ч_{\text{яв.зм}} \cdot K_{\text{зм}}, \quad (17.2)$$

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		155

де $Ч_{яв.доб.}$ — явочна чисельність робітників на добу; $Ч_{яв.зм.}$ — явочна чисельність робітників на зміну; $K_{зм}$ — кількість змін на добу.

$$Ч_{яв.доб.} = 19 * 2 = 38 \text{ осіб}$$

Річна кількість відпрацьованих людиною днів визначається як добуток добової явочної чисельності робітників на число днів роботи підприємства.

Основний фонд заробітної плати — як добуток годинної тарифної ставки на тривалість зміни та число відпрацьованих людино-днів.

Для розрахунку фонду оплати праці необхідно врахувати доплати до тарифного фонду. До додаткової заробітної плати відносяться виплати виробничому персоналу підприємства, що нараховані за працю понад установлені норми, за трудові успіхи та винахідливість, а також за особливі умови праці. Вона включає доплати, надбавки, гарантійні і компенсаційні виплати, передбачені законодавством, премії пов'язані з виконанням виробничих завдань, оплату відпусток, оплату іншого невідпрацьованого часу. Додатковий фонд заробітної плати визначається за переліком і розміром, що встановлено на підприємстві, відповідно до колективної угоди. У навчальних цілях розмір доплат можна приймати у розмірі 80% від основної заробітної плати.

Середньооблікова чисельність робітників розраховується за даними таблиць

$$Ч_{ног} = \frac{\sum_{i=1}^n B_i}{Ef(\partial n)}, \quad (17.3)$$

Де B_i — відпрацьовано людино-днів робітником певної професії; $Ef(\partial n)$ — ефективний фонд робочого часу одного робітника за рік, дні.

$$Ч_{ног} = \frac{8056}{212} = 38 \text{ осіб}$$

Чисельність робітників допоміжного виробництва $Ч_{доп}$ приймається 30% від загальної чисельності робітників основного виробництва:

$$Ч_{доп} = Ч_{ног} \cdot 0,3, \quad (17.4)$$

$$Ч_{доп} = 38 * 0,3 = 12 \text{ осіб}$$

Фонд заробітної плати робітників допоміжного виробництва розраховується за формулою, виходячи із їх чисельності та середньомісячної заробітної плати по підприємству:

$$ЗП_{доп} = \frac{Ч_{доп} \cdot ЗПЛ_{доп} \cdot 12}{1000}, \quad (17.5)$$

						Арк.
						156
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$ЗП_{\text{доп}} = \frac{12 * 10292,89 * 12}{1000} = 1482,05 \text{ тис. грн}$$

Річний фонд оплати праці керівників, спеціалістів та інших категорій визначається шляхом множення посадового окладу на 12 місяців роботи.

Таблиця 17.10 — Фонд оплати праці адміністративно-управлінського апарату

Посада	Кількість одиниць	Посадовий оклад, грн.	Річний фонд заробітної плати, тис. грн.
1	2	3	4
Директор	1	20,000	240,000
Інженер	1	7,000	84,000
Механік	1	7,000	84,000
Начальник цеху	1	7,000	84,000
Бухгалтер	1	6,000	72,000
Головний технолог	1	6,000	72,000
Кадровик	1	6,000	72,000
Логіст	1	5,500	66,000
Економіст	1	5,000	60,000
Лаборант	1	4,500	54,000
Комірник	1	5,000	60,000
Всього	11	79,000	948,000

Таблиця 17.11 — Зведена відомість з розрахунку чисельності та фонду оплати праці підприємства

Категорія працюючих	Чисельність, чол.	Річний фонд оплати праці, тис. грн.	Середньомісячна заробітна плата, грн
1	2	3	4
Робітники, всього в т.ч.:	50		
- робітники основного виробництва	38	4693,56	10292,89
- робітники допоміжного виробництва	12	1482,05	10292,89
Адміністративно-управлінський персонал	11	948,0	7181,82
Всього по підприємству	61	7123,61	9255,87

17.4 Розрахунок собівартості продукції

						Арк.
						157
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 20.12 – Розрахунок потреби в сировині для виробництва хліба

Борошно по рецептурі	Потреба борошна по видах												Загальна потреба у борошні, т	
	Чіабата			Булочка Галицька			Лаваш кавказький			Лаваш льоном				з
	Норма виходу, %	Обсяг виробництва, т	Потреба у борошні, т	Норма виходу, %	Обсяг виробництва, т	Потреба у борошні, т	Норма виходу, %	Обсяг виробництва, т	Потреба у борошні, т	Норма виходу, %	Обсяг виробництва, т	Потреба у борошні, т		
	141,0	7,41	5,25	143,0	3,45	2,42	111,2	0,84	1,54	109,0	0,81	1,48		
Борошно пшеничне в/с	-	-	5,25	-	-	2,42	-	-	-	-	-	1,48	9,15	
Борошно пшеничне І с	-	-	-	-	-	-	-	-	1,54	-	-	-	1,54	
Разом			5,25			2,42			1,54			1,48	10,69	

Таблиця 17.13 – Розрахунок потреби в допоміжних матеріалах для виробництва хлібобулочних виробів

Основні матеріали	Чібата		Булочка Галицька		Лаваш кавказький		Лаваш льоном		Загальна потреба певного виду матеріалу
	Норма витрат на 100 кг борошна	Потреба в даному виді основних матеріалів(сировини),т	Норма витрат на 100 кг борошна	Потреба в даному виді основних матеріалів(сировини),т	Норма витрат на 100 кг борошна	Потреба в даному виді основниматеріалів(сировини).т	Норма витрат на 100 кг борошна	Потреба в даному виді основних матеріалів(сировини).т	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Дріжджі	2,0	0,10	3,0	0,073	-	-	-	-	0,173
Сіль	2,3	0,12	1,0	0,024	1,5	0,023	1,5	0,022	0,189
Цукор	-	-	10,0	0,25	-	-	-	-	0,25
Олія соняшник.	3,0	0,16	2,0	0,078	-	-	-	-	0,238
Маргарин	-	-	8,0	0,19	-	-	-	-	0,19
Молоко сухе	-	-	1,5	0,036	-	-	-	-	0,036

Поліш. мажимікс	2,5	0,13	-	-	-	-	-	-	0,13
Закваска	2,5	0,13	-	-	-	-	-	-	0,13
Олія гірчична	-	-	-	-	4,0	0,061	-	-	0,061
Куркума	-	-	-	-	1,0	0,016	-	-	0,016
Льон подрібнен	-	-	-	-	-	-	25,0	0,37	0,37

Таблиця 17.14 – Розрахунок вартості сировини та основних матеріалів

Вид сировини та основного матеріалу	Одиниці вимірю- вання	Загальна потреба даного виду сировини	Вартість одиниці сировини, тис.грн.	Витрати на річний обсяг виробництва, тис.грн.
1	2	3	4	5
Борошно пшеничне вищого сорту	т	9,15	6,0	15,15
Борошно пшеничне першого сорту	т	1,54	5,0	6,54
Дріжджі пресовані	т	0,173	28,0	4,84
Сіль кухонна	т	0,189	2,40	0,45
Цукор білий кристалічний	т	0,238	8,50	2,02
Маргарин	т	0,19	9,0	1,71
Молоко сухе	т	0,036	17,0	0,61
Поліпшувач Мажимікс	т	0,13	15,0	1,95

					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	160

Закваска Аром-левен	т	0,13	16,0	2,08
Олія соняшникова	т	0,238	24,0	5,71
Олія гірчична	т	0,061	28,0	1,71
Куркума	т	0,016	14,0	0,224
Льон подрібнений	т	0,37	12,0	4,44
Всього	-	-	-	47,43

Для розрахунку вартості енерговитрат використовують норми витрат електро- та енергоресурсів на випуск одиниці продукції.

Таблиця 17.15 – Розрахунок вартості енерговитрат

Вид енерговитрат	Одиниці вимірювання	Обсяг виробництва продукції за рік, т	Витрати енергоресурсів		Вартість одиниці енергоресурсів, грн.	Витрати на річний обсяг виробництва, тис. грн.
			На 1 т продукції	На весь обсяг		
Електроенергія	кВт	3054,29	180	549772,2	1,8	882,74
Вода	м ³	3054,29	11,5	35124,3	11,8	381,75
Газ	м ³	3054,29	200	610858	7,80	4804,11
Всього	-	-	-	-	-	6068,6

Таблиця 17.16 — Єдиний соціальний внесок

Напрямки відрахування	Річний фонд оплати праці, тис. грн.	% нарахування	Сума нарахування, тис. грн.
Єдиний соціальний внесок	7123,61	22	1567,19

До елементу «Амортизація» включається сума нарахованої амортизації основних засобів. Амортизація - систематичний розподіл вартості основних засобів, що амортизується, протягом періоду їх експлуатації.

Таблиця 17.17 – Розрахунок амортизаційних відрахувань

Вид основних засобів	Балансова вартість, тис. грн.	Річна норма амортизаційних відрахувань, %	Витрати на амортизацію, тис. грн.
Будівлі і споруди	15270	5	763,6
Машини та обладнання	5402,56	20	1080,51

					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	161

Меблі і транспорт	27,000	40	10,8
Комп'ютерна техніка та інше	5,000	60	3,0
Всього	20704,56	-	1857,91

Елемент «Інші операційні витрати» розраховується виходячи із загальної суми витрат, одержаних у попередніх розрахунків і становлять 10% від загальної суми витрат. На основі отриманих даних визначаються зведені витрати по підприємству.

Таблиця 17.18 – Зведені витрати на виробництво і реалізацію продукції

Елементи витрат	Сума, тис. грн..	% до підсумку
Матеріальні витрати, всього в тому числі	21868,4	50,77
- сировина та основні матеріали	470,43	
- транспортно-заготівельні витрати	1653,37	
- енергія на технологічні цілі	6068,6	
Витрати на оплату праці	7123,61	16,54
Єдиний соціальний внесок	1567,19	3,64
Амортизація	1857,91	4,31
Інші операційні витрати	2459,8	5,71
Всього повні витрати по підприємству	43069,31	100,0

17.5 Розрахунок зміни суми оборотних коштів

Розрахунок вартості оборотних коштів проводиться на підставі розрахованої вартості окремих елементів при виробництві продукції та рекомендованих нормативів. Норматив оборотних коштів визначається у відсотках до вартості.

Таблиця 17.19 – Розрахунок оборотних коштів підприємства при будівництві

Елемент оборотних коштів	Дані для розрахунку		Сума оборотних коштів, тис. грн.
	Витрати, тис. грн.	Норматив, %	
Сировина та основні матеріали	21868,4	3	656,05
Заробітна плата	7123,61	4	284,94
Запасні частини	46,06	5	2,3

						Арк.
						162
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Інші	1981,43	3	59,44
Всього	31019,5	-	1002,73

17.6 Техніко-економічні показники ефективності будівництва підприємства

На основі проведених в попередньому підрозділі розрахунків визначають показники економічної ефективності будівництва підприємства: прибуток від реалізації продукції, рентабельність продукції та виробництва, витрати на 1 гривню виробленої продукції, продуктивність праці, фондвіддачу, термін окупності, чистий грошовий потік, чисту теперішню вартість, індекс доходності, індекс прибутковості. [27]

Прибуток від реалізації продукції (Π) розраховується як різниця між обсягом виробленої продукції в діючих цінах (ТП) та повними витратами на виготовлення продукції (C).

$$\Pi = \text{ТП} - C, \quad (17.6)$$

$$\Pi = 85875,9 - 43069,31 = 42806,59 \text{ тис. грн}$$

Рівень рентабельності продукції, що випускається (P), розраховується як відношення прибутку до повних витрат на виготовлення продукції вимірюється у відсотках:

$$P = \frac{\Pi}{C} \cdot 100\%, \quad (17.7)$$

$$P = \frac{42806,59}{43069,31} * 100 = 38,29\%$$

Витрати на 1 гривню виробленої продукції (B) розраховується як відношення повних витрат на виготовлення продукції (C) до її вартості в діючих цінах (ТП):

$$B_{\text{грн}} = \frac{C}{\text{ТП}}, \quad (17.8)$$

$$B_{\text{грн}} = \frac{43069,31}{85875,9} = 0,51 \text{ коп.}$$

Рівень продуктивності праці (ІІІ) у грошовому виразі розраховують як відношення виробленої продукції у діючих цінах (ТП) на середньооблікову чисельність промислово-виробничого персоналу ($Ч$):

						Арк.
						163
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$ПП = \frac{ТП}{Ч}, \quad (17.9)$$

$$ПП = \frac{85875,9}{61} = 1407,8 \text{ тис. грн./чол}$$

Показник фондівіддачі (ΦB) розраховується як відношення обсягу виробленої продукції в діючих цінах ($ТП$) до вартості основних виробничих фондів ($ВОВ\Phi$):

$$\Phi B = \frac{ТП}{ВОВ\Phi}, \quad (17.10)$$

$$\Phi B = \frac{85875,9}{20704,56} = 4,14$$

Чистий прибуток ($ЧП$) – це одержаний прибуток підприємства після сплати податку на прибуток.

$$ЧП = П \cdot \left(\frac{100 - СПП}{100} \right), \quad (17.11)$$

$СПП$ – ставка податку на прибуток, % (18 %).

$$ЧП = 42806,59 * \left(\frac{100 - 18}{100} \right) = 35101,40 \text{ тис. грн}$$

Термін окупності при будівництві розраховується як відношення загальних капіталовкладень до отриманого чистого прибутку і суми амортизаційних відрахувань:

$$T = \frac{K_{заг}}{ЧП + A}, \quad (17.12)$$

$$T = \frac{21868,4}{35101,40 + 1857,91} = 1,6 \text{ років}$$

Чистий грошовий потік ($ЧГП$) розраховується, як отриманий чистий прибуток від реалізації виробленої продукції та врахування амортизаційних відрахувань (A).

$$ЧГП = ЧП + A, \quad (17.13)$$

$$ЧГП = 35101,40 + 1857,91 = 36959,31 \text{ тис. грн}$$

З метою уникнення ризику впливу інфляції в майбутньому розраховують теперішню вартість ($ТВ$) чистого грошового потоку. Це вартість майбутніх доходів на теперішній період, яка визначається шляхом дисконтування чистого грошового потоку.

						Арк.
						164
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$TB = ЧГП + K_{диск}$$

(17.14)

Таблиця 17.20 – Розрахунок дисконтованого грошового потоку

Рік	Грошовий потік, тис.грн.	Коефіцієнт дисконту	Дисконтований грошовий потік (теперішня вартість), тис.грн
1	2	3	4
0-й	-21868,4	-	-21868,4
1-й	36959,31	0,85	31415,41
2-й	36959,31	0,73	26980,29
3-й	36959,31	0,62	22914,77
4-й	36959,31	0,5336	19588,43
Разом	-	-	79030,5
Чиста теперішня вартість	-	-	57162,1

Розраховуємо дисконтований термін окупності:

$$\frac{31415,41}{31415,41} + \frac{26980,29}{26980,29} + \frac{22914,77}{22914,77} + \frac{21868,4 - 31415,41 - 26980,29 - 22914,77}{19588,43}$$

$$= 1 + 1 + 1 - 1,3 = 1,7 \text{ років}$$

Розраховуємо чисту теперішню вартість:

$$ЧТП = 79030,5 - 21868,4 = 57162,1 \text{ тис. грн}$$

Розраховуємо індекс доходності:

$$ІД = \frac{57162,1}{57588,48} = 0,29$$

Розраховуємо індекс прибутковості:

$$ІП = \frac{79030,5}{57588,48} = 1,31$$

Таблиця 17.21 – Техніко-економічні показники роботи підприємства

Показники	Одиниця вимірювання	Значення показників
1	2	3
1. Виробнича потужність	т.	12,52
2. Коефіцієнт використання потужності	%	0,8
3. Вироблено продукції в натуральному виразі	т.	3054,29

4. Вироблено продукції в діючих цінах	тис. грн.	85875,9
5. Повні витрати на виробництво і реалізацію продукції	тис. грн.	79030,5
6. Прибуток від виробничої діяльності	тис. грн.	35101,40
7. Рентабельність виробництва	%	38,29
8. Витрати на 1 грн. виробленої продукції	коп.	0,51
9. Чисельність промислово-виробничого персоналу, в т.ч. робітників	чол. чол.	61 50
10. Продуктивність праці	тис.грн./чол..	1407,8
11. Фондовіддача	грн./грн.	4,14
12. Капітальні вкладення (початкові інвестиції), всього, у т. ч. норматив оборотних коштів	тис. грн. тис. грн.	15270 1002,73
13. Термін окупності початкових інвестицій а) без врахування дисконтування б) з урахуванням дисконтування	років років	1,6 1,7
14. Індекс доходності	—	0,29
15. Індекс прибутковості	—	1,31

Висновок:

Метою дипломного проекту є будівництво пекарні в місті Чорноморськ, Одеської області. Після проведення економічних розрахунків можна зробити висновок, що будівництво є доцільним та прибутковим, оскільки індекс прибутковості, виходячи з наших розрахунків, складає 1,31, при витратах на 1 гривню – 51 копійки, рентабельність складає – 38,29%.

Також зазначу, що будівництво хлібозаводу досить швидко окупиться, оскільки розрахований термін окупності складає:

- недисконтований – 1,6 років;
- дисконтований – 1,7 років.

Пекарня буде забезпечувати заклади харчування в місті Чорноморськ та сусідні міста, а також деякі заклади міста Одеса. Будуть створені робочі місця для населення. Доступна ціна та висока якість виробів будуть підвищувати прибутковість підприємства.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		166

Висновки та рекомендації

В дипломному проекті на тему «Використання лляного борошна з метою підвищення харчової цінності тонкого лаваша з впровадженням розробленого виробу в проекті пекарні в місті Чорноморськ Одеської області» було зпроновано такий асортимент виробів, як чіабата, масою 0,1 кг; булочка Галицька, масою 0,05 кг, лаваш кавказький, масою 0,11 кг та лаваш з льоном, масою 0,11 кг.

Запропоновано встановлення печей MIWE для чіабати, Roto Passat ТМ Кьоніг для булочок Галицьких та туельну піч ТМ Алмас для лаваша кавказького та з льоном. Встановлений швидкісний подільник-округлювач MiniRexEKO 4000 ТМ Кьоніг для виробництва булочок Галицьких.

Також, в дипломному проекті передбачені прискорені методи тістоприготування. Чіабата готується на концентрованій заквасці Аром-левен, що допомагає швидкому дозрівання тіста, булочка Галицька готується безопарним способом, це компенсується швидким замішуванням тіста, а лаваші готуються безопарним способом. За для швидкого дорівання тіста для лаваша з льоном використовується стигле тісто.

Отже, дане підприємство, а саме пекарня по виготовленню хлібобулочних виробів для фаст-фуду в місті Чорноморськ, після введення в експлуатацію буде користуватись великим попитом. Адже асортимент є досить актуальним, якісним та смачним.

Прискорені способи виробництва, мінімальна затрата людської праці та доступна ціна задовольнять купівельну спроможність населення області та закладів харчування. Це оптягне за собою прибуток та підвищення рентабельності пекарні.

Рекомендацією для підприємства є розширення асортименту виробів та впровадження системи ХАСП.

						Арк.
						167
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Список джерел посилань

1. ДСТУ 7517:2014 Хліб із пшеничного борошна. Загальні технічні умови. Київ. Держспоживстандарт України, 2014. 13с.
2. ДСТУ-П- 4587:2006. Вироби булочні. Загальні технічні умови. Київ. Держспоживстандарт України, 2006. 13 с.
3. ГСТУ 46.004-99. Борошно пшеничне. Технічні умови. Київ: Мінагропромислового комплексу України, 1999. 9 с.
4. ДСТУ 4812:2007. Дріжджі хлібопекарські пресовані. Технічні умови. Київ: Держспоживстандарт України, 2007. 13 с.
5. ДСТУ 3583:97. Сіль кухонна. Загальні технічні умови. Київ: Держстандарт України, 1998.16 с.
6. ДСТУ 4465:2005. Маргарин. Загальні технічні умови. Київ. Держспоживстандарт України, 2006. 20 с.
7. ДСТУ 4623:2006. Цукор білий. Технічні умови. Київ: Національний стандарт України, 2006.11 с.
8. ДСанПІН 2.2.4-171-10. Державні санітарні норми та правила «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною». – 29 с.
9. Пакувальні матеріали для хлібобулочних URL:
<http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/4072/1/pacmat.pdf>
10. Технологічні розрахунки у хлібопекарському виробництві (задачник): Навчально-методичний посібник, За ред. чл.- кор. В. І. Дробот., К.: Кондор, 2015. 440с.
11. Дробот В.І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва , В. І. Дробот. К.: Руслана, 1998. 416 с. Бібліогр.: с. 410 – 411.
12. Технохімічний контроль сировини на хлібобулочних і макаронних виробів : навчальний посібник , за ред. чл.-кор. НААН В.І. Дробот, К.: Кондор-Видавництво, 2015. 972с.
13. Дробот В. І. Технохімічний контроль сировини та хлібобулочних і макаронних виробів : навчальний посібник, за ред. чл. – кор. В. І. Дробот, К.: Кондор, Видавництво, 2015. 972 с.
14. Лабораторний практикум з технології хлібопекарського та макаронного виробництв, В.І. Дробот, Л.Ю.Арсеньєва, О.А. Білик, В.Ф. Доценко, Н.І. Савчук та ін.; за ред. В.І. Дробот. Навчальний посібник., К.: Центр навчальної літератури, 2006. 341 с.
15. Дробот В.І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва / В.І. Дробот., К.: Руслана, 1998. 415 с.
16. Технологічні розрахунки у хлібопекарському виробництві (задачник)/ В.І. Дробот, В.Г. Юрчак, Л.Ю. Арсенєва, В.М. Махинько, О.А. Білик, Т.А. Сильчук, Т.О. Степаненко та ін.; за ред. чл. – кор. В.І. Дробот. Навчально – методичний посібник. К.: Кондор, 2010. 440 с.
17. Методичні рекомендації до складання технологічних схем хлібопекарського і макаронного виробництва у курсовому і дипломному

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		168

проектуванні для студ. Напряму 6.051701 «Харчові технології та інженерія» та спеціальності 7.05170103 «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчо концентратів» ден. та заоч. форм навч. / уклад.: В.Г. Юрчак, В.Ф. Доценко, В.М. Махинько. К.: НУХТ, 2012. 44 с.

18. Печі MIWE URL: <https://www.miwe.de/ru-ru/produkte/produktion/backoefen/>

19.Піч Roto Passat URL: <https://www.koenig-rex.com/ru/produkte/backen/Roto-Passat.php>

20. Лінія для лаваша Алмас URL: ресурсу <https://almas-m.com.ua/proizvodstvo-oborudovaniya/oborudovanie-dlya-lavasha/pechi-dlya-lavasha>

21. Обладнання ТМ Кьоніг URL: https://www.koenig-rex.com/de/PDFs/Prospekte/RU/Roto-Passat_RU_web.pdf

22. Гатилин Н. Ф. Проектирование хлебозаводов, Н. Ф. Гатилин. ,М.: Пищ. пром-сть, 1975. 374 с.: ил. Библиогр.: с. 366 – 367.

23. Класифікація промислових будівель і споруд URL: <https://studfiles.net/preview/5193903/page:3/>

24. ЗА К О Н У К Р А Ї Н И Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4004-12/ed20121206>. Охорона праці: методичні рекомендації до виконання розділу «Охорона праці» дипломного проекту (роботи) для студ. напряму 6.051701 «Харчові технології та інженерія» /уклад.: Н. В. Володченкова, О. В. Євтушенко. К.: НУХТ, 2012. 25 с.

25. Лісовенко О.Т. Технологія обладнання хлібопекарських і макаронних виробів, О.Т. Лісовенко. К.: Наук. думка, 2000. 281 с.

26. Купчик М.П. Лабораторний практикум з охорони праці, М.П. Купчик, М.П. Гандзюк, І.Ф. Степанець та ін. К.: Основа, 1998. 224 с.

27. Шегді А.О. Економіка підприємства: навчальний посібник А.О. Шегді. К.: Знання, 2005. 421 с.

						Арк.
						169
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Додаток А

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

ЗАТВЕРДЖЕНО:

Проректор з наукової роботи

_____ 2021 р.
« ___ » _____

РОЗРОБЛЕНО:

Магістрант кафедри технології
хлібопекарських і кондитерських
виробів НУХТ

_____ Шевчук Я. М.
« ___ » _____ 2021.

Доцент кафедри технології
хлібопекарських і кондитерських
виробів НУХТ

_____ Бондаренко Ю.В.
« ___ » _____ 2021 р.

РЕЦЕПТУРА

Вироби хлібобулочні для спеціального дієтичного споживання
Лаваш з льоном
(згідно з ТУ У 10.7-32658445-001:2015)

ХАРАКТЕРИСТИКА

Виріб хлібобулочний лаваш з льоном відноситься до групи виробів, збагачених харчовими волокнами та призначених для покращання моторики кишечника, нормалізації функцій органів травлення, виведення із організму токсичних речовин, нормалізації маси тіла.

Виробляється формовим масою 0,11 кг.

1.1. Органолептичні показники якості

Таблиця 1

Найменування показників	Характеристика
Зовнішній вигляд: Форма	Відповідає виробу
Поверхня	Відповідає виду виробу, без забруднення, дозволено пухирці. Для упакованих виробів дозволено незначну зморшкуватість
Колір	Від кремового до бежевого, з коричневими пухирцями, без слідів підгорілості
Стан м'якушки:	Пропечена, без грудочок та слідів не промісу, еластична, пористість розвинута, без пустот, з включеннями насіння льону
Смак	Властивий даному виду виробів, характерний олійний, без стороннього присмаку
Запах	Властивий даному виду виробів, характерний горіховий без стороннього запаху

1.2. Фізико-хімічні показники якості

Таблиця 2

Найменування показника	Норма
Вологість виробу, %, не більше ніж	28,0
Кислотність виробу, град., не більше ніж	4,0

2. Співвідношення частин сировини по масі на 100 кг борошна

Таблиця 3

Найменування сировини	Витрати сировини, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	75,0
Льон подрібнений	25,0
Сіль кухонна	1,5
Разом	101,5
Мінімальний вихід лаваша з льоном при вологості 14,5 % масою 0,11 кг – 110,5%	

- 3. Строк придатності до споживання** з моменту виймання з печі лаваша та упакування — не більше ніж 5 діб.
- 4. Інформацію про поживну та енергетичну цінність** виробу хлібобулочного для спеціального дієтичного споживання лаваша з льоном подано у додатку А.

Додаток А

Інформація про поживну та енергетичну цінність 100 г лаваша з льоном

Білки, г	12,07
Жири, г	10,5
Вуглеводи, г	56,5
Харчові волокна, г	4,8
Енергетична цінність 100 г продукту, ккал (кДж)	288

Додаток Б

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

ЗАТВЕРДЖЕНО:

Проректор з наукової роботи

«__» _____ 2021 р.

РОЗРОБЛЕНО:

Магістрант кафедри технології
хлібопекарських і кондитерських
виробів НУХТ

_____ Шевчук Я. М.

«__» _____ 2021р.

Доцент кафедри технології
хлібопекарських і кондитерських
виробів НУХТ

_____ Бондаренко Ю.В.

«__» _____ 2021 р.

ТЕХНОЛОГІЧНА ІНСТРУКЦІЯ

на виробництво лаваша з льоном

1. ВСТУПНА ЧАСТИНА

Ця технологічна інструкція поширюється на виробництво лаваша з льоном з борошна пшеничного вищого сорту, насіння льону золотистого та іншої сировини за рецептурою.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

Якість лаваша з льоном повинна відповідати вимогам ТУ У 10.7-32658445-001:2015.

Лаваш виготовляється масою 0,11 кг.

3. ПЕРЕЛІК СИРОВИНИ

Для виробництва хліба використовується така сировина:

- Борошно пшеничне вищого сорту з ГСТУ 46.004 – 99;
- Насіння льону золотистого згідно з чинним нормативним документом;
- Вода питна згідно з ДСанПіН 2.2.4-171-10 та інша сировина за діючою документацією відповідно до діючих взаємозамін сировини.

Якість сировини повинна відповідати вимогам діючої на неї нормативно-технічної документації та «Медико-біологічним вимогам і санітарним нормам якості продовольчої сировини і харчових продуктів», затверджених 01.08.89. №5061-89 за показниками безпеки.

4. ОПИС ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ

4.1. Підготовка сировини до виробництва

Підготовка сировини до виробництва проводиться згідно з «Правилами з організації та ведення технологічного процесу на хлібопекарських підприємствах».

Сіль перед замісом тіста розчиняються в мінімальній кількості води. Насіння льону направляють на просіювання з подальшим подрібненням.

Приготування тіста

Тісто для лаваша з льоном готується безопарним способом.

Рецептура на 100 кг борошна та режим приготування тіста безопарним способом наведені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Рецептатура на 100 кг борошна та технологічні режими

Назва сировини та показників технологічного процесу	Витрати сировини, кг, та параметри технологічного процесу
	Тісто
Борошно пшеничне вищого сорту	75,00
Льон подрібнений	25,00
Сіль кухонна	1,50
Вода	за розрахунком*
Вологість тіста, %	40,0
Початкова температура, °С	25-26
Тривалість замішування, хв..	8-12
Тривалість відлежування, хв.	60-90
Кінцева кислотність, град.	4,0

Примітка: Залежно від якості борошна та умов виробництва можливі зміни параметрів, співвідношення борошна та води за стадіями технологічного процесу.

Тісто замішують безопарним способом у тістомісильній машині періодичної дії. У діжу засипають борошно, льон подрібнений та сольовий розчин. Замішують тісто до утворення однорідної консистенції протягом 8 – 12 хв. Замішане тісто направляють на відлежування протягом 20-30 хв, після чого здійснюють обминання та знову залишають на 60-90 хв для ферментування.

Обробка тіста. Випікання.

Готове тісто подають на обробку, яке здійснюється за допомогою тісто дільника на автоматизованій лінії. Масу тістової заготовки визначають за встановленою масою готових виробів з врахуванням величини упікання та усихання продукції на підприємстві. Замішане тісто вручну частинами завантажують у бункер формуючої машини. Далі на розкаточно – укладальному пристрої тістова стрічка проходить розкочуючись до 3-4 мм, а

згодом до 2-3 мм. Після чого тістова стрічка проходить між парою валів, якими розкочується до товщини 0,8-1,2 мм та надходить на розтягувальну ділянку, після проходження якої ширина тістової стрічки стає 640-650 мм. Далі утворені тістові заготовки розмірами 300X450 мм транспортером направляються на випікання у тунельну піч за температур 250-260°C протягом 1 хв. З тунельної печі випечені вироби, рухаючись по транспортеру охолоджуються протягом 20-30 с за допомогою вентиляторів, які розташовані над транспортером в шаховому порядку та надходять в систему зволоження, де їх обробляють протягом 3 с знизу та зверху перегрітою парою, що надходить від парогенератора. Зволоження лаваша необхідне для того, щоб запобігти пересушуванню виробу і зменшити його крихкість та ламкість. Використання перегрітої пари (температура понад 100 ° C) при зволоженні лаваша також є антибактеріальною обробкою готового продукту, яка значного зберігання.

Далі вироби рухаються по транспортеру до місця, де робітник штабелює їх і перекладає на стабілізаційний стіл, який являє собою закриту камеру, в якій рухається транспортер зі штабелями лавашів. Стабілізація лавашів триває від 10-60 хв і необхідна для перерозподілу вологи та напружень по площі виробу, що підвищує його якісні характеристики. Далі вироби штабелями перекладають на накопичувальний стіл та пакують, складають в ящики для зберігання.

5. МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Метрологічне забезпечення виробництва виробів хлібобулочних для спеціального дієтичного споживання лаваша з льоном здійснюється відповідно до «Рекомендацій щодо метрологічного забезпечення виробництва хліба і хлібобулочних виробів» Р – 158.00389676.005:2007 (збірник «Рецептури і технологічні інструкції на виробництво хліба із різних сортів пшеничного борошна та їх сумішей», Київ, Укрхлібпром, 2009р.).