

**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)
Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО.
(підпис) (прізвище та ініціали)

«21» лютого 2024 р.

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

«21» лютого 2024 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА**

зі спеціальності 181 Харчові технології
(код та назва спеціальності)

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

на тему: Розроблення рецептури хліба поживного з сумішшю насіння олійних культур та впровадження її в проєкті хлібозаводу в м. Черкаси

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

Тодорчук Дмитро Олександрович _____
(прізвище, ім'я та по батькові повністю) (підпис)

Керівник Грищенко Анна Миколаївна _____
(прізвище, ім'я та по батькові повністю) (підпис)

Консультанти _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

_____ (підпис)

_____ (підпис)

Рецензент Олексій ГУБЕНЯ _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

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

Здобувач _____
(підпис)

Київ – 2024 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра Технології хлібопекарських та кондитерських виробів

Освітній ступінь магістр

Спеціальність 181 «Харчові технології»

(код і назва)

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

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри технології хлібопекарських і кондитерських виробів

Володимир КОВБАСА

“ 06 ” листопада 2023 року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Годорчук Дмитро Олександрович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Розроблення рецептури хліба поживного з сумішшю насіння олійних культур та впровадження його виробництва в проекті хлібозаводу в м. Черкаси.

керівник роботи доцент, канд. техн. наук Грищенко Анна Миколаївна

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від “06” листопада 2024 року №906кв

2. Строк подання здобувачем роботи 16.02.2024

3. Вихідні дані до роботи : 1)Провести аналітичний огляд літератури за темою роботи. 2)Дослідити вплив суміші олійних культур на показники якості хліба з пшеничного борошна. 3) Розробити рецептуру хліба поживного та впровадити виріб в проекті хлібозаводу в м. Черкаси. 4)Передбачити асортимент : хліб «Столовий», подовий масою 0,8 на густій заквасці, батон домашній опарним способом масою 0,5 кг, булочка «Малютко» 0,1 кг, хліб подивний масою 0,4 кг безопарним способом. Печі: Гостол тунельні (12м), ротаційна піч АТDF-150

4. Зміст пояснювальної записки Вступ; 1)Аналітичний огляд літератури; 2) Об'єкти і методи дослідження; 3) Результати досліджень; Список використаної літератури; 4) Техніко-економічне обґрунтування будівництва заводу; 5) Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем; 6) Характеристика товарної продукції, сировини та пакувальних матеріалів;7) Вибір і розрахунок провідного обладнання; 8)Технічні розрахунки; 9)Розрахунок площ складських приміщень та холодильних камер; 10) Розрахунок площ хлібосховища та експедиції; 11) Розрахунок основного технологічного оладнання; 12)Специфікація; 13)Технохімічний контроль виробництва; 14)Заходи щодо ресурсо- та енергозбереження; 15)Система екологічного управління; 16)Безпека життєдіяльності; Список джерел посилань. Додатки

5. Перелік графічного матеріалу 1.Апаратурно – технологічна схема підготовки сировини до виробництва – 1 арк. А4; 2. Апаратурно – технологічна схема виробництва – 1 арк. А4.реслення формату А3: Апаратурно-технологічна схема підготовка сировини до виробництва, Апаратурно-технологічна схема виробництва, План

на відмітці 0,000, Розріз 1:1 й 2:2, генеральний план та експлікація.

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання20__року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Літературний пошук і підготовка аналітичного огляду по темі дослідження	20.11.2023-29.11.2023	виконано
2	Складання планів експериментів, організація робочого місця, підбір і опанування методик визначення показників якості та статичної обробки отриманих результатів	30.11.2023-04.13.2023	виконано
3	Проведення досліджень та розробка рецептури Обґрунтування асортименту та технології його виробництва	07.12.2023-19.12.2023	виконано
4	Характеристика сировини та вимоги до її якості. Вибір, обґрунтування та опис технологічної схеми.	04.01.2024-08.01.2024	виконано
5	Вибір провідного обладнання.	09.01.2024-11.01.2024	виконано
6	Технологічні розрахунки та вибір обладнання.	10.01.2024-24.01.2024	виконано
7	Компонування відділень. Обґрунтування обраного рішення і будівельних конструкцій	25.01.2024-28.02.2024	виконано
8	Креслення технологічних схем підготовки сировина та виробництва виробів.	29.01.2024-04.02.2024	виконано
9	Технохімічний контроль виробництва, метрологічне забезпечення.	05.02.2024-08.02.2024	виконано
10	Енерго- та ресурсозбереження. Система екологічного управління. Безпека життєдіяльності.	09.02.2024-11.02.2024	виконано
11	Подання оформленого і підписаного проекту на кафедру, попередній захист.	15.02.2024	виконано

Здобувач _____
(підпис)

Дмитро ГОДОРЧУК
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____
(підпис)

Анна ГРИЩЕНКО
(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

У кваліфікаційній роботі Годорчука Дмитра Олександровича на здобуття ОС «Магістр» за спеціальністю «Харчові технології» ОПП «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів» пропонується проєкт хлібозаводу у м. Черкаси з впровадженням хліба поживного, що містить в рецептурі суміш олійних культур (насіння гарбуза, насіння соняшнику, насіння льону білого, насіння маку та насіння конопель), що дається в тісто при замішуванні.

Автором проведено аналіз літературних джерел, досліджено асортимент виробів, що містять насіння олійних культур, вказано на переваги та недоліки різних рецептур. Запропоновано різні рецептури суміші з 5 компонентів олійних культур, в якій кожен компонент містився в кількості 10-50%. Проаналізовано переваги та недоліки таких сумішей, запропоновано можливі рецептури, де може бути використано такі суміші. Проаналізовано можливість внесення такої суміші в тісто та як посипку. На підставі проведених досліджень розроблено рецептуру хліба «Поживного» з пшеничного борошна з додаванням гірчиної олії та суміші олійних культур з вмістом гарбузового насіння 50 %.

В проєкті хлібозаводі у м. Черкаси впроваджено виробництво нового хліба «Поживного» безопарним способом, хліба «Столового» на густих заквасках, батонів «Домашніх» на опарі та булочки «Малятко».

У роботі передбачені заходи, щодо ресурсозбереження, такі як: встановлення тунельних печей ГОСТОЛ та АТДФ-150. Передбачено безтарне зберігання борошна в тканинних силосах, транспортування відбувається за допомогою системи гнучких шнеків Spiromatic, а просіювання в просіювачах ПТ-1500. В проєкті на всіх лініях передбачене порційне приготування тіста, що в подальшому дасть можливість швидко змінювати асортимент. Для ефективного та якісного замішування тіста передбачено тістомісильні машини Diosna. В роботі наведено технологічні розрахунки, підібрано оптимальні технологічні параметри, підібрано обладнання. Робота містить розділи щодо заходів з контролю технологічного процесу та якості сировини, заходи з екологічного контролю. Також є розділи з безпеки життєдіяльності.

Кваліфікаційна робота викладена на 115 сторінках друкованого тексту. Графічна частина представлена на двох аркушах формату А4.

Ключові слова: насіння гарбуза, насіння соняшнику, насіння конопель, мак, олійні культури, суміші, композиційні суміші, хліб.

ANNOTATION

Dmytro Oleksandrovych Todorchuk's qualification work for obtaining a Master's degree in the specialty "Food Technologies" of the OPP "Technologies of Bread, Confectionery, Pasta Products and Food Concentrates" proposes a project for a bakery in Cherkasy with the introduction of nutritious bread containing a mixture of oilseeds in the recipe (pumpkin seeds, sunflower seeds, white flax seeds, poppy seeds and hemp seeds), which is added to the dough when kneading.

The author conducted an analysis of literary sources, researched the assortment of products containing oilseeds, pointed out the advantages and disadvantages of various recipes. Different formulations of a mixture of 5 components of oil crops, in which each component was contained in the amount of 10-50%, were proposed. The advantages and disadvantages of such mixtures are analyzed, possible formulations where such mixtures can be used are proposed. The possibility of adding such a mixture to the dough and as a sprinkle was analyzed. Based on the conducted research, a recipe for "Pozhivny" bread was developed from wheat flour with the addition of mustard oil and a mixture of oilseeds with a pumpkin seed content of 50%.

In the project of the bakery in the city of Cherkasy, the production of new bread "Pozhivny" without steaming, bread "Stolovy" with thick sourdough, loaves "Homemade" with steam and buns "Malyatko" was implemented.

The work envisages resource-saving measures, such as: installation of GOSTOL and ATDF-150 tunnel furnaces. Bulk storage of flour in fabric silos is provided, transportation takes place using the Spiromatic flexible auger system, and sifting in PT-1500 sifters. The project provides batch preparation of dough on all lines, which in the future will make it possible to quickly change the assortment. Diosna dough mixers are provided for effective and high-quality dough mixing. Technological calculations are given in the work, optimal technological parameters are selected, equipment is selected. The work contains chapters on measures to control the technological process and quality of raw materials, measures on environmental control. There are also sections on life safety.

The qualification work is presented on 115 pages of printed text. The graphic part is presented on two sheets of A4 format.

Key words: pumpkin seeds, sunflower seeds, hemp seeds, poppy seeds, oil crops, mixtures, composite mixtures, bread

З М І С Т

Вступ	6
1. Науково-дослідна робота	8
Аналітичний огляд літератури	8
1.1. Характеристика хімічного складу насіння місцевих олійних культур	
1.2. Досвід використання насіння олійних культур в технології хліба, кондитерських виробів та харчо концентратів	10
1.3. Сучасний асортимент хлібобулочних виробів з додаванням насіння олійних культур	13
2. Об'єкти і методи дослідження	15
2.1 Характерна сировина	15
2.2 Методи досліджень	25
3. Результати досліджень	16
3.1 Розроблення композицій сумішей з місцевих олійних культур для хлібопечення	16
3.2 Дослідження впливу суміші насіння олійних культур на якість хліба пшеничного	18
3.3 Розрахунок харчової та енергетичної цінності хліба поживного	20
3.4. Проект етикетки нового виробу «Хліб поживний»	23
Висновки	25
Список джерел посилань	26
4. Техніко-економічне обґрунтування проекту заводу в м. Черкаси	30
5. Обґрунтування, вибір та опис технологічних	33
5.1 Опис апаратурно-технологічної схеми приймання, зберігання та підготовки сировини до виробництва	33
5.2 Опис апаратурно-технологічних схем ліній з виробництва та зберігання продукції	35
5.3 Обґрунтування способів приготування тіста	37
6 Характеристика товарної продукції, основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів	39
7 Вибір і розрахунок провідного обладнання	44
8 Технологічні розрахунки	47

					Розроблення рецептури хліба поживного з сумішшю насіння олійних культур та впровадження її в проекті хлібозаводу в м. Черкаси		
Змін	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розробив.		Тодорчук Д.О			Літ.	Арк.	Аркушів
Перевірив.		Грищенко А.М.			кІ	4	
Н. Контроль.					ТХ –2-4М		
Затвердив.		Ковбаса В.М.					
Розрахунково - пояснювальна записка							

8.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків	47
8.2 Розрахунок пофазних рецептур	48
8.3 Розрахунок виходу хліба	56
8.4 Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів	64
8.5 Розрахунок витрат і запасів основної та додаткової сировини.	70
8.6 Розрахунок витрат і запасів пакувальних матеріалів	76
9 Розрахунок площ складських приміщень для зберігання сировини	78
пакувальних матеріалів та площ холодильних камер	101
10 Розрахунок площ хлібосховища та експедиції	79
11 Розрахунок основного технологічного обладнання	80
11.1 Розрахунок місткостей для зберігання сировини	80
11.2 Розрахунок обладнання для силосно-просіювального відділення та обладнання для підготовки розчинів	82
11.3 Розрахунок обладнання для приготування рідких напівфабрикатів	83
11.4 Розрахунок обладнання в тістоприготувальному відділенні	85
11.5 Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів	89
11.6 Розрахунок тара-обладнання	93
12 Специфікація основного технологічного обладнання	99
13 Технохімічний контроль виробництва, система менеджменту безпеки та якості продукції, метрологічне забезпечення	100
14 Заходи щодо ресурсо- та енергозбереження	103
15 Система екологічного управління	104
16 Безпека життєдіяльності	105
Список використаних джерел посилання	109
Додатки	111

ВСТУП

Актуальність теми. Розширення асортименту хлібобулочних виробів є актуальною проблемою сьогодення. В першу чергу це пов'язано з тим, що хлібобулочні вироби є продуктом щоденного споживання кожного українця і завдяки хлібобулочним виробам люди покривають значну частину потреби в білках, вуглеводах. Проте хімічний склад хліба не є досконалим, тому багато науковців приділяють багато уваги збагаченню хімічного складу хлібобулочних виробів. В літературних джерелах є відомості про збагачення хлібобулочних виробів харчовими волокнами, білками та білокмісною сировиною та жиромісною, вітамінами та мінеральними речовинами шляхом використання сировини різного походження.

Проте в більшості випадків збагачення відбувається саме внаслідок внесення якось одного компонента.

Перспективним напрямом збагачення хлібобулочних виробів є використання насіння олійних культур, адже вони містять у своєму складі багато ненасичених жирних кислот, білкових речовин, мінеральних речовин та харчових волокон. Проте їх використанню приділено досить мало уваги.

В сучасному асортименті хлібобулочних виробів можна побачити насіння олійних культур, переважно 1-2 види в одній рецептурі. Найчастіше додають насіння соняшнику, насіння чіа, льон. В заварних сортах хліба таку додаткову сировину використовують частіше, ніж в пшеничних і додають в тісто. В технології пшеничних виробів насіння в більшості випадків використовують як оздоблення.

Зважаючи на досить багатий хімічний склад олійного насіння його використання має бути більш широко запроваджено, а поєднання декількох видів культур в одній рецептурі дасть можливість ще в більшій мірі покращити хімічний склад хлібобулочних виробів.

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

Мета роботи – полягає розробленні суміші з місцевих олійних культур, яку можна було б використати в рецептурі пшеничного хліба.

Завдання роботи:

- провести літературний огляд з метою дослідження асортименту хлібобулочних виробів з додаванням насіння олійних культур;
- дослідити можливі композиції з олійних культур, доступних на ринку України та теоретично оцінити можливість їх використання в різних технологіях хлібобулочних виробів;
- дослідити вплив суміші олійних культур на показники технологічного процесу та якість пшеничного хліба гірчиного;

						Лист
						6
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

- розробити проект рецептури на новий виріб;
- розробити проект етикетки;
- розрахувати харчову та енергетичну цінність хліба з додаванням суміші олійних культур.

Предмет досліджень – технологія хлібобулочних виробів.

Об'єкт досліджень – олійні культури та їх суміші, тісто з пшеничного борошна, його якість, показники технологічного процесу.

Методи досліджень-органолептичні, фізико-хімічні. В процесі виконання роботи використано стандартні теоретичні та експериментальні (органолептичні, фізико-хімічні) методи досліджень.

Практичне значення одержаних результатів. Результатом роботи стало розроблення рецептури «Хліба поживного» з додаванням суміші олійних культур в тісто.

Структура роботи: робота складається із вступу, 16 розділів, один з яких висвітлює результати проведених досліджень, висновків, списку джерел посилання та додатку. Кваліфікаційна робота викладена на 115 сторінок, з яких 29 – наукова дослідницька робота. Графічна частина представлена на 2 аркушах формату А4.

						Лист
						7
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

В Україні широко вирощують та використовують насіння соняшнику. Проте в значній мірі за останні роки використовують насіння маку, льону, ріпаку, конопель. Насіння гарбуза використовують в меншій мірі, через більш високу вартість.

Таблиця 1.2. – Хімічний склад насіння олійних культур.[3, 4, 5, 6]

Складник	Вид насіння					
	соняшник	мак	коноплі	гарбуз	ріпак	льон
Вода, г	8,0	7,8	11,5	5,23	12,0	6,3
Білки, г	20,7	17,5	20,1	30,32	25,3	22,5
Жири, г	52,9	47,5	32,5	49,05	37,6	40,74
Вуглеводи, г						
-моно – і	3,4	1,1	-	4,71	2,9	25,1
дисахариди						2,1
-крохмаль	-	0,9	-		1,1	-
Зола, г	2,9	6,7	4,5	4,48	4,6	4,1
Мінеральні речовини, мг						
Na	106	19		70	139	33
K	547	587		809	979	800
Ca	367	1667	0,8	46	454	267
Mg	317	442	2,6	592	311	400
P	530	9,3	8,4	1233	840	667
Fe	31	10	87,7	8	63	4,8
Вітаміни, мг						
B1	1,84		1,2	0,273	0,11	0,53
B2	0,18		0,07	0,153	0,25	0,23
PP	10,12		4,1	4,98	10	112
Енергетична цінність, ккал	-	506		556	511	

Завдяки цінному хімічному складу, насіння льону є перспективною сировиною у виробництві харчових продуктів, використовується як функціональна добавка в продуктах хлібопекарської, кондитерської галузей, харчоконцентратів [7], кондитерських виробів [8], зокрема розробки хлібопекарських сумішей із використанням насіння льону [9]. Wojat S. Monagov E. встановили, що харчова цінність хліба значно підвищується при внесенні 8-16 % борошна з насіння льону [10]. Популярні останнім часом цереали – багатокomпонентні зернові суміші на основі пшеничного борошна у своєму складі також містять насіння льону [7].

Дослідження амінокислотного складу білків насіння соняшнику, сої та ріпаку свідчать про вміст всіх незамінних амінокислот в досліджуваних зразках шротів. Лімітованими амінокислотами в соєвому білку є сума сірковмісних білків метіоніну та цистину. Для білків ріпакового шроту першою лімітованою кислотою є валін, проте її вміст лише на 20 % нижчий, ніж у еталонному білку

Найменш збалансованим за складом незамінних амінокислот виявився білок соняшникового шроту, в якому три лімітовані амінокислоти (лізин, валін та ізолейцин) мали практично однаковий скор – 71-73,5 %. [11]

1.2. Досвід використання насіння олійних культур в технології хліба, кондитерських виробів та харчоконцентратів.

Сьогодні актуальним є використання у виробництві хлібобулочних виробів інгредієнтів, які надають їм функціональних властивостей. Олійні культури, є важливим джерелом харчових волокон, повноцінного білка, ненасичених жирних кислот, мінеральних речовин і вітамінів для збагачення хлібобулочних виробів різного асортименту. Насіння олійних культур та продуктів їх переробки можуть вносити як у тісто так і на посипку у різній кількості.

За дослідженнями, проведеними в НУХТ, встановлено, що технологічно можливе дозування подрібненого насіння льону золотого в рецептурі пшеничного хліба становить до 20% до маси борошна, а цілого — до 15% до маси борошна. За такого дозування отримують вироби з розвиненою пористістю з приємним світло-жовтим забарвленням м'якушки та приємним горіховим присмаком.

Авторами доведено можливість використання подрібненого льону у виробах з листового дріжджового тіста. За результатами лабораторного випікання та графо-математичного методу оптимізації за комплексним показником якості та інтегральним скором виробів встановлено, що в рецептуру листових виробів доцільно вносити до 15% подрібненого насіння льону. Використання у складі листових виробів подрібненого насіння льону дало змогу знизити рецептурну кількість маргарину на шарування тіста з 35% до маси тіста до 20% та збагатити вироби ненасиченими жирними кислотами насіння льону.

Цікавим є дослідження технології сушки та хлібних паличок, збагачених насінням льону. В рецептуру таких виробів рекомендовано дозування насіння льону 15% до маси борошна. Вироби за такого дозування отримали найвищу кількість балів за комплексним показником якості та відповідають вимогам нормативної документації. Встановлено, що для збагачення хлібних паличок фізіологічно активними речовинами насіння льону, в їх рецептуру доцільно додавати насіння льону золотого в кількості до 25% до маси борошна. Це забезпечує хороші смакові властивості виробу та підвищує його харчову цінність. [12]

В деяких дослідженнях науковці радять використовувати насіння олійних культур в поєднанні з іншою сировиною. Запропоновано хлібобулочні вироби для оздоровчого і лікувального харчування: з продуктами переробки льону, кунжутом, какао, з круп'яними культурами, збагачені білком і харчовими волокнами. [13] Насіння льону рекомендовано також використовувати в технології екструдованих харчоконцентратів [7].

Цікавим є дослідження щодо використання пророщеного насіння льону з метою підвищення харчової цінності кисломолочних безлактозних продуктів [14].

В літературних джерелах зустрічаються праці щодо використання продуктів переробки олійних культур та насіння, багатого на жири. Такими продуктами

						Лист
						10
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

можуть бути борошно (подрібнене насіння), шрот насіння (залишок після одеражання олії), урбеч (тонкоподрібнене на спеціальних жорнах насіння олійних культур, що випускається у вигляді пасти), клітковину тощо.

Пропонується використовувати клітковину насіння гарбуза - продукт, що є джерелом біологічно активних речовин: вітамінів, макро- і мікроелементів, клітковини. Клітковина - це чудовий сорбент, який ефективно знижує рівень холестерину в крові. Також клітковина сорбує велику кількість токсичних з'єднань, які ми отримуємо з оточуючого середовища (екзотоксини) або, які утворюються в організмі в процесі життєдіяльності(ендотоксини). Високий рівень споживання клітковини знижує ризик розвитку злоякісних і доброякісних пухлин товстого кишківника. Клітковина знижує рівень глюкози і інсуліну в крові. [15].

Частіше за все дослідження щодо збагачення виробів проводять щодо пшеничного хліба, проте зустрічаються також праці і щодо досліджень технології житньо-пшеничного хліба. Розроблено рецептуру житнього заварного хліба з підвищеною, харчовою та біологічною цінністю з додаванням порошку топінамбура та знежиреного борошна гарбузового насіння, що дає змогу розширити асортимент виробництва хліба з подовженим терміном свіжості. [16]

В технології кондитерських виробів також можуть використовувати продукти переробки олійних культур. Новий вид печива «Гарбузове» має високу біологічну цінність завдяки вмісту в його складі сировини рослинного походження – гідролізованого гарбузового пюре та гарбузової олії, насіння чіа. Встановлюється оптимальна концентрація гарбузового пюре, гарбузової олії і насіння чіа для гармонійного смаку і запаху. Досліджено сенсорні, фізичні та хімічні показники. [17]

Доведено доцільність використання шроту льону, який одержують після вилучення олії. Автори стверджують, що шрот льону здатний поповнити хлібобулочні вироби повноцінними білками та дієтичними харчовими волокнами. Проте його складові негативно впливають на структурно-механічні властивості тіста та якість виробів: зменшується їх об'єм, пористість, погіршується стан м'якушки. Технологічно доцільним є додання шроту льону 5,0 - 7,5 % до маси борошна. При цьому необхідні технологічні заходи, що підвищують якість продукції. [18]

На рецептурі хлібобулочних виробів з доданням шроту льону розроблено та затверджено патенти України на корисну модель на рецептур хліба пшеничного збагаченого шротом льону. Такий хліб відрізняється високим вмістом харчових волокон та покращеним амінокислотним складом. Порівняльна оцінка хімічного складу шроту льону та борошна пшеничного першого сорту показала, що в шроті льону міститься більше білка втричі; жирів в 7,7; клітковини в 22 рази, ніж в борошні. Запропонований рецептурний склад забезпечує збагачення хліба його фізіологічно-функціональними речовинами без погіршення смакових властивостей виробу. [19] З метою покращення органолептичних показників якості хліба з шротом льону дослідники рекомендують додавати суху пшеничну клейковину, солодовий екстракт, аскорбінову кислоту. Запропонований склад забезпечує отримання виробів хорошої якості з

						Лист
						11
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

підвищеною біологічною цінністю, високим вмістом харчових волокон, які сприяють покращанню стану здоров'я завдяки позитивній дії на процеси пов'язані з функціонуванням шлунково-кишкового тракту. [20]

Проте шрот насіння льону містить менше жирів, порівняно з цілин насінням. Останнім часом на ринку з'явився новий продукт переробки насіння олійних культур – урбеч. Встановлено, що урбеч має високу калорійність та ідеальне поєднання білків, вуглеводів і жирів. Встановлено позитивний вплив урбечу по подовженню свіжості хлібобулочних виробів. [21] Проте дозування його може бути обмежено через вищу вартість, порівняно з ціли насінням.

Робота присвячена дослідженню можливості використання продуктів переробки коноплі для виробництва хліба функціонального призначення. Конопляний шрот та конопляний протеїн завдяки своєму багатому хімічному складу є перспективною сировиною для виробництва хлібобулочних виробів оздоровчо-профілактичного призначення. Підтверджена можливість використання продуктів переробки коноплі, а саме, конопляного шроту та протеїну при виробництві хліба із пшеничного сортового борошна. Це дасть можливість підвищити харчову цінність хлібобулочних виробів за рахунок внесення функціональних інгредієнтів. [22] Встановлено, що внесення конопляного борошна на заміну пшеничному борошну, у кількості 10, 15 та 20 % сприяє інтенсифікації бродіння тіста та скорочує тривалість вистоювання тістових заготовок. Визначено, що внесення 10 % конопляного борошна забезпечує стандартну якість хліба і сприяє його збагаченню фізіологічно-функціональними інгредієнтами. [23]

Добова норма вживання конопляного насіння становить 1–2 столові ложки на добу. У коноплях містяться ефірні олії та повноцінні білки, які знаходяться в ідеальному співвідношенні для вживання в їжу людиною. Слід відзначити, що цей продукт можна споживати в сирому вигляді без жодної шкоди для організму на відміну від соєвих бобів. Насіння конопель – аналог насіння льону, але в ньому Омега-3 і Омега-6 більше, ніж у будь-яких інших горіхах і насінні. Конопляне насіння містить більше 10 амінокислот, вітамін Е, клітковину, кальцій, залізо, магній і цинк. Воно є незамінним засобом для профілактики анемії, зміцнення імунної системи і підтримки загального тону організму.

Очевидно, що унікальний склад насіння конопель повністю відповідає званню – суперфуд. Суперфуд (супер-їжа) – це їжа рослинного походження, яка характеризується багатим складом і підвищеним вмістом корисних речовин та елементів для організму людини. Тому перспективним є дослідження з виробництва функціональних продуктів із насіння конопель [27]

Корисною сировиною можуть бути продукти переробки насіння соняшнику. Цікаво, що навіть в технології м'ясних продуктів рекомендують їх використовувати. При розробці рецептур м'ясних продуктів були використані окрім сировини тваринного походження рослинні компоненти, такі як клітковина та шрот насіння соняшника. [24] В хлібопеченні насіння соняшнику використовують рідко, в основному в рецептурах оздоровчих хлібобулочних виробів [29].

						Лист
						12
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

В роботі розроблені функціональні інгредієнти, які можуть використовуватися при створенні продукції ресторанного господарства та харчових продуктів оздоровчого призначення. Вони можуть бути ефективними добавками для хлібобулочних, кондитерських виробів, кремів, начинок. [25] Дослідження деяких авторів вказують на доцільність використання насіння гарбуза, льону та кунжуту для створення функціональних інгредієнтів для збагачення продуктів харчування. [26]

Деяким культурам приділяється дуже мало уваги, хоча вони є корисними інгредієнтами.

Наприклад автори патенту на корисну модель рецептури кексів з бурими водоростями *Fucus vesiculosus*, окрім такої сировини як яйця, розпушувачі для тіста, ванілін та додають мак [28]

Таким чином результати літературного огляду показали доцільність використання насіння з високим вмістом жирів в технології хліба, борошняних кондитерських виробів та харчоконцентртів.

1.3. Сучасний асортимент хлібобулочних виробів з додаванням насіння олійних культур

Українські виробники хлібобулочних виробів використовують насіння олійних культур в невеликій кількості. Аналізуючи рецептури виробів, які є затверджені у встановленому порядку, то бачимо що в основному така кількість становить 0,3-2%. Насіння деяких культур використовують для приготування начинки (наприклад мак), а деякі використовують як для приготування начинки, дльододвання і тісто, так і на посипку.

Таким чином, найбільше використовують мак. В рецептурі хліба мак зазвичай використовують як посипку, в здобних та булочних виробих мак використовують для приготування начинки.

Льон та соняшник використовують дуже рідно.

Щодо насіння гарбуза та конопель можна зробити висновок про незначне використання цих культур. У випадку з насінням гарбуза це пов'язано з високою вартістю такого насіння.

На ринку сировинних інгредієнтів компанії пропонують різні суміші для випікання, які можуть бути використані як використання для оздоблення поверхні так і для внесення в тісто.

Наприклад компанія “Zeelandia” пропонує готову суміш «Сідмікс» із ядер олійних та насіння злакових культур для оздоблення поверхні хлібобулочних виробів [31]. Є різні варанти сумшей з додаванням моркви сушеної (суміш «Сідмікс Керрот» містить насіння льону, соняшнику, кунжуту, сушеної моркви та вівсяних пластівців). Компанією також розроблено суміш «Живі зерна Дарк», яку можна використовувати в рецептуру різних видів хліба та надавати йому різних смаків, аромату, текстури та забарвлення м'якушки [32]. В рецептуру виробів рекомендують додавати суміш «Супер злаки», яка містить кіноа, чіа, льон соняшник та рижій, що збагачує вироби рослинним білком, клітковиною, вітаміними та мінеральними речовинами, жирними кислотами. В більшості

									Лист
									13
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата					

випадків такі суміші використовують для виробництва заварного хліба преміум класу.

Таблиця 1.3 Аналіз використання насіння олієвмісних культур в хлібопеченні [30]

Назва виробу	Вид насіння та % дозування		
	соняшник	мак олійний	льон
Хліб смачний луцький		1,0	
Хліб білий з маком		0,5	
Хліб святковий з посипкою		2,0	
Хліб тостовий з льоном			6,0
Хліб тостовий з маком		3,0	
Хліб сонячний	5,3		
Хала пересипська з маком		0,3	
Шпилька здобна з маком		1,5	
Булка «Завиток»		1,5	
Булка святкова		0,15	
Булка алчевська		1,0	
Булочка веснянка		1,0	
Рулетик з маком		13,0	
Розанчик з маком		10,0	
Рулетик маковий з помадкою		27,0	
Булка черкізівська		1,0	
Булочка з фруктозою та лактулозою		1,0	

Таким чином, в рецептурах хлібобулочних виробів використовують не всі культури, які вирощують в Україні, а їх дозування невідоме.

В більшості випадків суміш насіння використовують для декорування поверхні, яка часто може чатково обсіпатися під час пакування або транспортування виробів.

2 ОБ'ЄКТИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Під час виконання роботи проводили аналіз літературних джерел та розглянули доцільність використання насіння олійних культур, а саме насіння соняшника, гарбуза, льону, коноплі та маку у виробництві дрібноштучних виробів, проаналізували вартість та доступність обраної сировини на ринку України. Використання суміші олійних культур забезпечить підвищення харчової цінності дрібно штучним виробам.

2.1 ХАРАКТЕРНА СИРОВИНА

Для проведення експериментальної частини роботи використовували наступну сировину:

- борошно пшеничне вищого сорту згідно з ДСТУ 46.004–99 ;
- насіння соняшнику згідно з ДСТУ 6068:2008 ;
- насіння гарбуза згідно з ДСТУ 5046:2008 ;
- насіння конопель згідно з ДСТУ 7695:2015 ;
- насіння льону олійного згідно з ДСТУ 4967:2008 ;
- мак олійний згідно з ДСТУ 7696:2015 ;
- дріжджі хлібопекарські пресовані згідно ДСТУ 4812:2007;
- воду питну згідно з ДСанПін 2.2.4-171-10;
- сіль кухонну харчову згідно з ДСТУ 3583–2015 ;
- цукор білий кристалічний згідно з ДСТУ 4623–2006;
- олію соняшникову згідно з ДСТУ 4492:2005;
- маргарин згідно з ДСТУ 4465:2005;

2.2 МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Показники якості сировини передбаченими нормативною документацією, визначали за загально прийнятими методиками

Органолептичні показники якості борошна аналізували згідно методик [45, 46].

Визначення титрованої кислотності тіста за методикою, наведеною в [45, 46].

Визначення вологості напівфабрикату згідно методики[45, 46].

Органолептична оцінка, алізували згідно методик наведених в [45, 46].

Визначення кислотності хлібобулочних виробів проводили згідно методик наведених в [45, 46].

Визначення маси хліба проводили згідно методик наведених в [45, 46].

						Лист
						15
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Розроблення композицій сумішей з місцевих олійних культур для хлібопечення

Як показали результати літературного пошуку олійні культури в технології хлібобулочних виробів використовують як посипку, додають в тісто та виготовляють начинку (макову начинку). Найчастіше в рецептурі використовується один вид насіння в невеликій кількості для посипки. Лише мак можуть додавати в значних кількостях для виробництва макової начинки.

Навіть суміші для посипки готують з 2-3 культур. В таких посипках може бути використано навіть культури, які в Україні не вирощують (зокрема насіння кіноа), що може значно здорожчувати продукти з такою сировиною.

Перед нами постала задача розробити суміші олійних культур, які були б приготовані з насіння місцевих олійних культур.

Проаналізувавши обсяги виробництва та вартість обрали такі культури: насіння соняшнику, насіння гарбуза, насіння конопель, насіння льну білого, насіння маку.

Приклад співвідношення наведено в таблиці 3.1

Таблиця — 3.1 Приклади складу сумішей місцевих олійних культур

Вид насіння	Співвідношення компонентів, %					
	Склад 1	Склад 2	Склад 3	Склад 4	Склад 5	Склад 6
<i>соняшника</i>	20	50	10	20	20	20
<i>гарбуза</i>	20	10	50	10	10	10
<i>коноплі</i>	20	10	10	10	50	10
<i>льону білого</i>	20	20	20	50	10	10
<i>маку</i>	20	10	10	10	10	50

Такі суміші мають ряд переваг та недоліків. Серед недоліків може бути значна твердість оболонки (наприклад для конопель нелущених), темне забавлення (насіння маку), велика крупність (насіння гарбуза).

Наприклад суміш з великою кількістю маку буде затемнювати мякушку. При додаванні суміші, яка містить 50 % конопель мякушка виробів буде погано розжовуватися та буде відчуватися хруст при розжовуванні. Суміш з насінням гарбуза має найбільші розміри насінини, тому теж можуть бути певні недоліки в т під час його використання.

На нашу думку всі ці суміші можуть бути затосовані, проте мають бути розроблені технологічні інструкції та рекомендації для їх застосування.

В таблиці 3.2 наведено рекомендації по затосуванню таких сумішей в рецептурах різних виробів.

Таблиця 3.2 Переваги та недоліки сумішей насіння олійних культур

Показник	Склад 1	Склад 2	Склад 3	Склад 4	Склад 5	Склад 6
Переваги	Рівномірний склад, не переважає жодний із компонентів	Хороше забарвлення, більш-менш рівномірна дисперсність	Хороше забарвлення	Хороше забарвлення, більш-менш рівномірна дисперсність	Великий вміст конопель що значно покращує харчові цінності	Найбільш дрібно дисперсна суміш, яка буде дуже рівномірно розподілятися по всьому об'єму мякушки
Недоліки	Надто велика кількість насіння конопель,	-	Велика кількість гарбузового насіння, що значно переважає в розмірі інші культури.	-	Великий вміст конопель в рецептурі, що буде погіршувати органолептичні показники мякушки	Затемнення мякушки, оскільки мак має найтемніше забарвлення
Рекомендації по застосуванню	Для будь яких виробів, при вологовсті тіста не менше 44% (для кращого набухання насіння конопель)	Для будь яких виробів, в тому числі булочних, не залежно від вологості тіста	Для хліба житньо-пшеничного та пшеничного	Для будь яких виробів, в тому числі булочних, не залежно від вологості тіста	Для заварних сортів хліба, що мають підвищену масову частку вологи в тісті, що сприятиме кращому набухання насіння конопель, а темна мякушка сприятиме їх маскуванню	Для житньо-пшеничних виробів в тісто, для булочних виробів та пшеничного хліба на посипку

Наприклад, суміш з коноплями рекомендуємо для заварного хліба, тому що при підвищеній вологості насіння конопель буде краще набухати, а його оболонки будуть легше розжовуватися. Щоб уникнути затемнення мякушки суміш з 50 % маку рекомендуємо для житньо-пшеничних сортів хліба в стіто або для пшених на посипку. Суміші де переважає насіння світлого кольору (соняшник, білий льон) варто рекомендувати для виробів що виготовляють з пшеничного борошна.

Таким чином такі композиції можна буде використовувати в різних технологіях хлібобулочних виробів, що значно збагатить хімічний склад та поживну цінність хлібобулочних виробів.

3.2. Дослідження впливу суміші насіння олійних культур на якість хліба пшеничного

Важливим моментом під час виготовлення хлібобулочних виробів з насінням олійних культур є спосіб внесення таких культур в рецептуру.

Для дослідження впливу суміші насіння олійних культур на показники технологічного процесу та якість виробів обрали рецептуру хліба гірчиного з гірчиною олією, який матиме жовте забарвлення мякушки, а тому насіння в такій мякушці буде менше впливати на органолептичні показники.

Зважаючи на те, що є різні варіанти внесення насіння олійних культур в хлібопеченні (в тісто, на посипку або для виготовлення начинки (мак)), провели дослідження з рецептурами виробів, що в яких насіння вносили в тісто та на посипку.

Приклади рецептур наведено в таблиці 3.3.

За контроль було обрано хліб гірчичний. В даному дослідженні обрали суміш, в якій міститься найбільше насіння гарбуза. Цей вибір можна обґрунтувати тим, що насіння гарбуза має зеленувате забарвлення, що на нашу думку буде гармонійно поєднуватися та виглядати в мякушці виробу з гірчиною олією.

Таблиця 3.3 – Проекти рецептур хліба пшеничного з додаванням суміші олійних культур склад №3

Сировина, кг	Контроль	З додаванням суміші насіння олійних культур, % до маси борошна			
		<i>в тісто</i>		<i>на посипку</i>	
		5	10	5	10
Борошно пшеничне вищого сорту	100	100	100	100	100
Дріжджі	3,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Сіль	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Цукор	6	6	6	6	6
Олія гірчична	6	6	6	6	6
Суміш насіння олійних культур №3	-	5	10	5	10
Разом	116,5	121,5	126,5	121,5	126,5

Дослідили вплив суміші олійних культур №3 (з вмістом 50 % насіння гарбуза в рецептурі) при внесенні в тісто або на посипку в кількості 5 або 10 % до маси борошна. Вологість тіста становила 41 %, тривалість бродіння 90 хв. Тісто

замішували вручну 15 хв. Після бродіння тісто поділяли на шматки масою 350 г та випікали подовий круглий хліб. Вистоювання проводили в шафі остаточного вистоювання при температурі 35-40°C з парозволоженням. Перед випіканням на зразки з посипкою розприскували воду та посипали посипкою. Випікання проводили в пекарній камері за температури 210-220°C.

Результати пробного лабораторного випікання наведено в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4. – Параметри технологічного процесу та показники якості хліба поживного з додаванням насіння олійних культур.

Сировина, кг	Контроль (хліб гірчичний)	З додаванням суміші насіння олійних культур, % до маси борошна			
		<i>На посипку</i>		<i>В тісто</i>	
		5	10	5	10
Тісто					
Вологість, %	41,5				
Тривалість бродіння, хв	90				
Тривалість вистоювання, хв	38	38	38	42	50
Готові вироби					
Співвідношення h/d подового хліба	0,54	0,54	0,54	0,61	0,68
Стан поверхні	Гладка, без тріщин і підривів, без посипки	Гладка, з посипкою на поверхні	Шорохувата, з нерівномірною посипкою, частина якої відокремилась під час випікання	Злегка шороховувата	
Забарвлення поверхні	Рівномірне, золотисте з коричневим жовтогарячим відтінком	Рівномірне, золотисте з коричневим жовтогарячим відтінком. В місцях відокремлених частинок посипки світліше		Рівномірне, золотисте з коричневим відтінком. В місцях відокремлення посипки темніше.	
Стан посипки	-	Частина посипки відокремилась	Більша частина посипки відокремилась	-	
Структура пористості	Рівномірна, розвинена			Розвинена, нерівномірна	
Стан м'якушки	Пропечена, не липка на дотик, еластична			Пропечена, не липка	Пропечена, не липка, трішки, крихка
Смак та аромат	Властивий булочним виробам	властивий булочним з ледь відчутним смаком олійних культур	З вираженим смаком підсмажених олійних культур	Відчуваються смак та запах олійних культур	Досить виражений смак та запах олійних культур

Як показали результати дослідження при внесення 10 % насіння олійних культур тісто було більш пружне та сухе на дотик, що обумовлено адсорбцією

Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Лист
					19

насінням вологи з тіста, внаслідок чого зменшується кількість рідкої фази в тісті та підвищується його вязкість.

В зразках з посипкою виникала проблема з розподіленням насіння на поверхні зразків та його прикріплення до вологої поверхні заготовки. У зразку з додаванням 10 % насіння на посипку половина посипки не закріпилась на поверхні. Особливо погано закріплювались насінини гарбуза.

Це має не лише значення з точки зору забезпечення органолептичних показників, але й з точки зору збереження поживних речовин в самому насінні.

Адже при випіканні частинки насіння, які містяться на поверхні нагріваються до високих температур, що спричиняє зміну їх забарвлення, висиханню. Дія високих температур призводить до зміни в структурі жирних кислот, що знижує харчову цінність жирів.

Таким чином, зважаючи на органолептичні показники виробів рекомендуємо суміш №3 додавати в кількості 5% до маси борошна за необхідності на посипку. Щоб сприяти кращому збереженню цінних речовин насіння, попередити втрати насіння під час процесу посипання тістових заготовок та під час охолодження готових виробів рекомендуємо додавати 10 % суміші насіння в тісто. В подальшому дослідження будуть спрямовані на покращення показників якості хліба з додаванням 10 % суміші насіння.

3.3. Розрахунок харчової та енергетичної цінності хліба поживного

Для розрахунку харчової цінності виробів користували Розрахунок поживної та енергетичної цінності хлібобулочних виробів здійснюють за Інструкцією «Розрахунок поживної та енергетичної цінності хлібобулочних виробів» (І-158.00389676.012:2009 чинна від 10.01.2009) [45].

Хімічний склад сировини обрали з довідника «Хімічний склад харчових продуктів».

Масу часток сировини в 100 г продукту розраховуємо за формулою (3.5)

$$g = \frac{g_p \times 100}{B_x} \times \frac{100 - N}{100}$$

де g_p – маса сировини, г/100 г борошна

B_x – вихід хліба, г

N – втрати сировини під час технологічного процесу, %

Розраховуємо частку борошна в 100 г готової продукції

$$g = \frac{100 \times 100}{130,3} \times \frac{100 - 0,81}{100} = 76,12$$

						Лист
						20
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 3.3 Розрахунок хімічного складу та енергетичної цінності хліба

ПОЖИВНОГО

Сировина	Вміст сировини в 100 г продукту	Білки		Жири		Вуглеводи		Харчові волокна	
		в 100 г сир-ни	в 100 г гот. прод.	в 100 г сир-ни	в 100 г гот. прод.	в 100 г сир-ни	в 100 г гот. прод.	в 100 г сир-ни	в 100 г гот. прод.
Борошно пшеничне вищого сорту	65,47	10,80	7,07	1,30	0,85	69,90	45,76	3,50	2,29
Дріжджі пресовані	1,96	12,60		2,60	0,05	-		-	-
Сіль кухонна	0,98	-	-	-	-	-		-	-
Цукор	3,93	-	-	-	-	99,80	3,92	-	-
Олія гірчина	3,92	-	-	99,90	3,91	-		-	-
Насіння гарбуза	3,27	20,10	0,65	50,80	1,67	11,70	0,38	5,90	
Насіння соняшника	1,3	20,60	0,14	52,90	0,69	10,50	0,13	5,00	
Насіння коноплі	0,65	19,50	0,13	48,70	3,17	12,20	0,07	5,60	0,04
Насіння льону	0,65	19,80	0,13	47,90	0,31	10,80	0,07	3,10	0,02
Мак	0,65	17,50	0,12	47,50	0,31	14,50	0,09	6,00	0,04
Всього	-		8,24		10,96		50,42		2,36

Розрахунок кількості білків з кожного компоненту у 100 г готової продукції за формулою (3.6)

$$\frac{x}{g} \times \frac{g_b}{100}$$

де g – частка борошна в 100 г готового рогалика «Поживний мікс»
 g_b – кількість білку (г) в 100 грамах борошна

$$\frac{x}{76,12} \times \frac{10,8}{100}$$

$$x = 8,22 \text{ г}$$

Енергетичну цінність чабати розраховуємо за формулою (3.7)

$$ЕЦ = Б \times 4 + Ж \times 9 + В \times 4 + ОК \times 3,6$$

де $Б$ – загальна кількість білків у 100 грамах продукту, г

$Ж$ - загальна кількість жирів у 100 грамах продукту, г

$В$ - загальна кількість вуглеводів у 100 грамах продукту, г

$ОК$ - загальна кількість органічних кислот у 100 грамах продукту, г

4/9/4/3,6 – коефіцієнти енергетичної цінності.

$$ЕЦ = 8,24 \times 4 + 10,96 \times 9 + 50,42 \times 4 = 341,43 = 33,3 \text{ Ккал/100 г продукту}$$

$$\text{або } 341,43 \times 4,18 \text{ кДж} = 1393,1 \text{ кДж}$$

						Лист
						21
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 3.5 Хімічний склад та енергетична цінність хліба гірчиного

Сировина	Вміст сировини в 100 г продукту	Білки		Жири		Вуглеводи		Харчові волокна	
		в 100 г сир-ни	в 100 г гот. прод.	в 100 г сир-ни	в 100 г гот. прод.	в 100 г сир-ни	в 100 г гот. прод.	в 100 г сир-ни	в 100 г гот. прод.
Борошно пшеничне вищого сорту	71,1	10,6	7,54	1,3	0,92	73,2	52,04	2,4	1,7
Дріжджі пресовані	0,91	12,6	0,11	2,6	0,02	-	-	-	-
Сіль кухонна	0,99	-	-	-	-	-	-	-	-
Цукор білий	4,27	-	-	-	-	-	-	-	-
Олія гірчична	4,27	-	-	99,9	4,26	-	-	-	-
Всього			7,65		5,2		52,04	-	1,7

ЕЦ = 7,65*4+5,2*9+52,04*4= 283,02 = 285,6 Ккал/100 г продукту
або 285,6*4,18кДж=1193,8 кДж

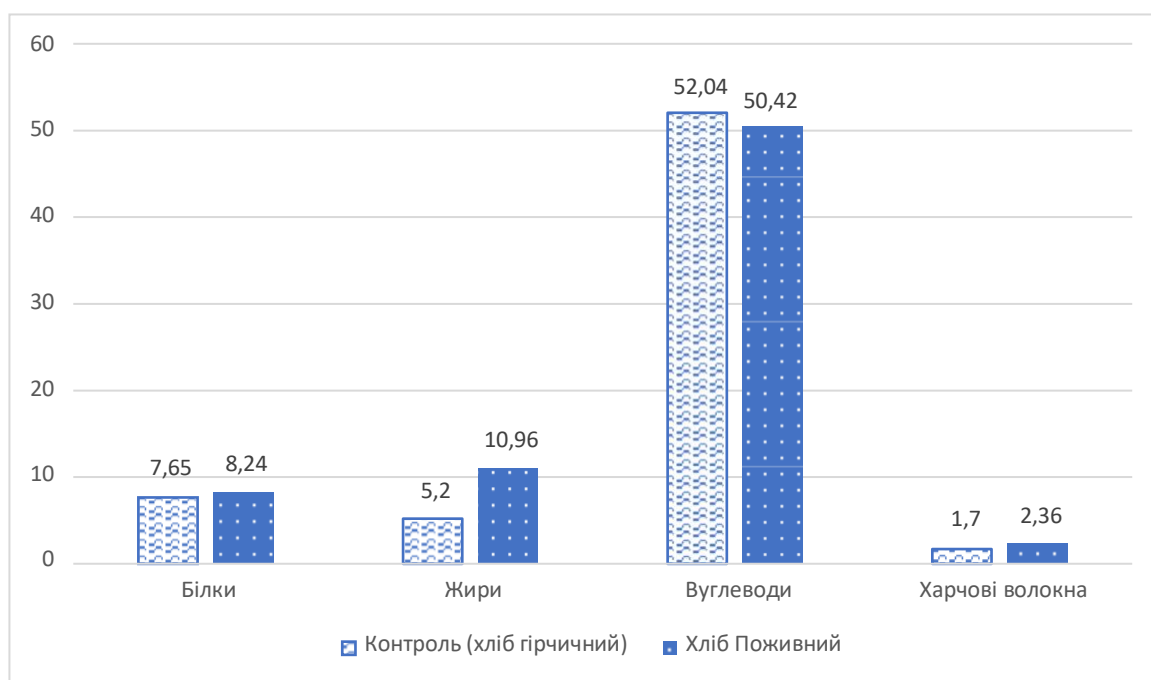


Рис. 1 Вміст білків, жирів, вуглеводів та харчових волокон (г/100 г) продукту.

Розрахунки показали, що в «Хлібі поживному» збільшується кількість білків, жирів, харчових волокон та дещо знижується вміст харчових волокон.

Енергетична цінність хліба поживного більша, ніж контрольного зразка (гліба гірчиного) завдяки збільшенню вмісту жирів.

3.4. Проект етикетки нового виробу «Хліб поживний»

Етикетка – це своєрідна маркування товару, що дає споживачеві інформацію. Причому, часто на товарній етикетці можна знайти й інформацію про виробника, і склад продукту, і дату виготовлення. Щоб потенційний покупець звернув увагу на конкретний товар або продукт, слід надати достатню кількість даних.

Згідно Закону України № 8450 «Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів» [48] встановлено різні правові та організаційні норми надання для споживачів інформації про харчові продукти. Це встановлено з метою забезпечення захисту здоров'я громадян, задоволення їх соціальних та економічних інтересів.

Головним призначенням етикетки є маркування товару, яке необхідне для підтвердження якості продукту та інформування покупця про нього. За допомогою наклейки на товарній одиниці можна легко ідентифікувати виріб. Виробники повинні довести до потенційної аудиторії повну інформацію про товар.

Етикетка містить наступні дані [47]:

- адреса фірми;
- найменування компанії або імпортера;
- відомості про склад, БАД, ГМО;
- харчова цінність, зберігання;
- дата і місце виготовлення, фасування;
- правила вживання або експлуатації;
- термін придатності або служби товару.

Завдяки товарної наклейці, необхідні зведення про продукцію можуть отримати не тільки споживачі, але й контролюючі органи. Будь-які товарні групи товарів повинні відповідати ДЕСТ, законодавству і відповідати вимогам щодо якості та безпеки. Крім того, етикетка на товарі є чудовою рекламою, і впливає на психоемоційний стан покупців. Щоб привернути увагу нових клієнтів, виробники приділяють багато уваги дизайну і виготовленню товарних наклейок. Якісна товарна наклейка: вимоги Оскільки етикетка є інформацією, яка відразу впадає в очі споживачеві, то вона повинна відповідати певним вимогам.

Типографічні компанії виготовляючи етикетки для замовників, враховує такі фактори [47]:

- Чіткість і розбірливість.
- Стійкість до кліматичного впливу.
- Надійність виробу протягом усього терміну експлуатації.
- Безпека при експлуатації товару.

Структура маркування складається з трьох складових [47]:

– тексту (у текстовій частині вказуються всі дані, згідно із законодавством нашої країни із зазначенням ДЕСТ).

- малюнка (Малюнок наносять для виконання мотиваційно-емоційної функції.)

						Лист
						23
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

- інформаційних знаків (Серед інформаційних знаків – товарні, штрих-коди, маніпуляційні, екологічні, попереджувальні, розмірні та інші). На харчових продуктах обов’язково вказують масу нетто або об’єм, енергетичну цінність, кількість білків, жирів, вуглеводів.

ХЛІБ ПОЖИВНИЙ

ДСТУ 7046:2009

Склад: БОРОШНО ПШЕНИЧНЕ вищого сорту, вода питна, дріжджі хлібопекарські пресовані, сіль кухонна, олія гірчична, насіння гарбуза, насіння соняшника, насіння маку, льон білий, насіння конопель

Продукт може містити: насіння кунжуту, арахіс, молочний білок, ячні продукти

ВИРОБНИК/ АДРЕСА ПОТУЖНОСТЕЙ ВИРОБНИЦТВА:

ТОВ «Черкаський пекар» Хлібозавод №3,

Комплекс будівель та споруд

М.Черкаси, вул. Вільна,1

+380000000000

Тел. : +380000000000

Маса нетто 500 г(g)

Допустимі мінусові відхилення не більше ніж 3,0%



Поживна цінність на 100 г (g) продукту
Енергетична цінність 1393кДж(kj)
341ккал(kcal)

Жири 10,96 г (g)
Вуглеводи 50,42 г (g)
Білки 8,24г (g)
Сіль 0,98 г (g)

Термін придатності до споживання неупакованого виробу не більше ніж 24 години, упакованого виробу не більше ніж 48 годин в сухих, чистих, добре провітрюваних приміщеннях, не заражених шкідниками хлібних запасів, за температури не нижче ніж +6оС та не вище ніж 28оС та відносної вологості повітря від 65 до 75%

Виготовлено:

Вжити до:

						Лист
						24
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

1. Огляд літературних джерел показав, що використання олійних культур є досить популярне в хлібопеченні. Найчастіше насіння олійних культур використовують як посипку.
2. Для випікання хлібобулочних виробів найчастіше використовують одну або дві культури в рецептурі.
3. Дослідження затверджених рецептур хлібобулочних виробів дало можливість з'ясувати, що в основному використовують насіння соняшника, маку та льону, а такі культури як насіння гарбуза та конопель взагалі не використовують.
4. Розроблено рецептури сумішей насіння олійних культур (до складу входить насіння соняшника, гарбуза, льону, конопель та маку), оцінено їх переваги та недоліки. Проведено аналіз можливості застосування таких сумішей в рецептурах різних хлібобулочних виробів.
5. Досліджено можливість використання суміші насіння олійних культур, що містить насіння гарбуза, насіння соняшника, льон білий, мак та насіння конопель для посипки поверхні хлібобулочних виробів та як компонента тіста. Встановлено доцільність використання такої суміші в кількості 5 % для посипки. В тісто допустимо додати 10 % без погіршення якості виробів.
6. Розроблено рецептуру нового виробу «Хліб Поживни».
7. Розраховано харчову та енергетичну цінність нового виробу. Встановлено, що завдяки внесенню такої суміші в рецептуру підвищується вміст білків, жирів та харчових волокон в хлібі.

						Лист
						25
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

СПИСОК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ

1. Інформаційно-аналітичне агенство «Союз-інформ» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.souz-inform.com.ua>
2. Заїнчковський, А. О. Сучасний стан вітчизняних підприємств олійно-жирової галузі в Україні / А. О. Заїнчковський, Т. В. Швед // Економіка і регіон. – Полтава : Полтавський НТУ, 2014. – № 3 (46). - С. 67-71.
3. Гарбузове насіння: калорійність і БЖУ Гарбузове насіння: калорійність і БЖУ - Корисні поради - Вказівка (vkazivka.com)
4. Гарбузове насіння - калорійність (ukrnova.com)
5. **Дослідження показників якості та безпеки насіння органічних промислових конопель сорту "Гляна"** / Н. А. Сова, М. В. Луценко, К. В. Андрусевич, А. В. Корчмарьова // Вісник Херсонського національного технічного університету. - 2018. - № 2. - С. 155-159. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vkhdtu_2018_2_23
6. Технологічна схема багатоцільової переробки насіння промислових конопель / Д.О. Петраченко, С.П. Коропченко, Н.А. Сова, К.А. Худайбердієва К.А. // Таврійський науковий вісник. №5. С. 16-23 (DOI <https://doi.org/10.32851/tnv-tech.2021.5.3>)
7. Махинько Л.В., Ковбаса В.М. Використання насіння льону у виробництві продуктів екструзійної технології // Л.В. Махинько, В.М. Ковбаса <https://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/1821/1/mlvvnluvpet.pdf>
8. Павлюченко, О. С. Використання насіння льону в технології пахлави / О. С. Павлюченко, Г. Ю. Троцюк // Проблеми формування здорового способу життя у молоді : тези доповідей X Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених та студентів з міжнародною участю, 29 вересня - 1 жовтня. – Одеса : ОНАХТ, 2017. – С. 84.
9. Слободянюк Н.М., Сухенко Ю.Г., Веретинська І.А. Харчова та біологічна цінність насіння льону/ Н.М. Слободянюк, Ю.Г. Сухенко, І.А. Веретинська /Наукові праці Одеської національної академії харчових технологій Вип. 46Т.1 С. 91-94 <file:///C:/Users/%D0%90%D0%BD%D0%BD%D0%B0/Downloads/40527-%D0%A2%D0%B5%D0%BA%D1%81%D1%82%20%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%82%D1%96-79172-1-10-20150405.pdf>
10. Vojats S, Monarov E. Laneno seme u proizvodnji specijalnih vrsta hleba i peciva. / Zito-hleb. – 2000. –№ 6, – С. 183-193
11. Носенко, Т. Т. Харчовий потенціал насіння олійних культур / Т. Т. Носенко, Т. О. Кот // Продовольчі ресурси: проблеми і перспективи : збірник наукових праць за матеріалами II Міжнародної науково-практичної конференції, 11 листопада 2014 р. – Київ, 2014. – С. 52–54.
12. Насіння льону як рецептурний компонент хлібобулочних виробів / Ю. В. Бондаренко, О. А. Білик, О. В. Кочубей-Литвиненко, Г. М. Андронович // Наукові

						Лист
						26
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

праці Національного університету харчових технологій. - 2020. -Т. 26, № 4. - С. 178-189.

13. Махинько, В. М. Інноваційні хлібні вироби для здорового і дієтичного харчування / В. М. Махинько // Інноваційні технології у хлібопекарському виробництві : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, 14 вересня 2021 року. – Київ : НУХТ, 2021. – С. 14–17.

14. Краєвська С.П. Біоактивоване насіння льону в технології безлактозного йогурту з екстрактом стевії / С.П. Краєвська, О.С. Прохор, Н.В. Чепель // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі: зб. наук. пр. / відпов. ред. О.І. Черевко. – Харків: ХДУХТ, 2020. – Вип. 1 (31). – С. 85-97.

15. Геращенко, Н. І. Дослідження використання клітковини насіння гарбуза в технології хліба / Н. І. Геращенко, Н. О. Фалендиш / Нові ідеї в харчовій науці - нові продукти харчовій промисловості : міжнародна наукова конференція, присвячена 130-річчю Національного університету харчових технологій, 13-17 жовтня 2014 р. – К. : НУХТ, 2014. – С. 86.

16. Патент №120600, МПК А21D 2/36(2006.1) А21D 8/02(2006.1). Хліб житній заварний збагачений / Пашова Н. В., Волощук Г. І. ; заявник Національний університет харчових технологій. – № u201705030 ; заявл. 25.05.2017 ; опубл.10.11.2017, Бюл. №21 2017.

17. Ditrich, I. Improvement of some functional properties of cookies with added natural components of pumpkin and chia / I. Ditrikh, V. Moiseieva // Ukrainian Journal of Food Science. – 2017. – Vol. 5, Issue 1. – P. 103–110.

18. Дробот, В. І. Фізіологічні та технологічні аспекти використання шроту насіння льону у хлібопеченні / В. І. Дробот, О. П. Іжевська, Ю. В. Бондаренко // Zbiór artykułów naukowych. Konferencji Międzynarodowej Naukowo-Praktycznej "Inżynieria i technologia. Teoretyczne i praktyczne aspekty rozwoju współczesnej nauki (30.09.2015 - 01.10.2015) – Warszawa : Wydawca: Sp. z o.o. «Diamond trading tour», 2015. – С. 13-20.

19. Патент 116261 UA, МПК А 21 D 2/36 (2006.01), А 21 D 13/02 (2006.01). Хліб пшеничний / Іжевська О. П., Дробот В. І., Бондаренко Ю. В. ; заявник Національний університет харчових технологій. – № u201612606 ; заявл. 12.12.2016 ; опубл. 10.05.2017, Бюл. № 9 2017.

20. Патент 116262 UA, МПК А 21 D 2/36 (2006.01), А 21 D 13/02 (2006.01). Хліб пшеничний / Іжевська О. П., Дробот В. І., Бондаренко Ю. В. ; заявник Національний університет харчових технологій. – № u201612607 ; заявл. 12.12.2016 ; опубл. 10.05.2017, Бюл. № 9 2017.

21. Бондаренко, Ю. В. Урбеч з насіння льону – цінний продукт для збагачення пшеничного хліба / Ю. В. Бондаренко, А. В. Фаїн, О. А. Білик // Харчові добавки. Харчування здорової та хворої людини : матеріали VIII Міжнародної науково-

						Лист
						27
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

практичної інтернет-конференції, 19–20 квітня 2018 р. – Кривий Ріг : ДонНУЕТ, 2018. – С. 18.

22. Хоптинська, С. Використання продуктів із коноплі в технології хліба / С. Хоптинська, Н. Фалендиш // Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у ХХІ столітті : матеріали 87-ї Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів, 15–16 квітня 2021 р. – Київ : НУХТ, 2021. – Ч. 1. – С. 126.

23. Фалендиш, Н. О. Особливості виробництва органічного хліба з використанням конопляного борошна / Н. О. Фалендиш, І. М. Зінченко, М. С. Блаженко // Харчова промисловість. – 2019. – № 25. – С. 7–13.

24. Перспективи використання насіння соняшника в м'ясних продуктах / О. Є. Москалюк, О. І. Гащук, О. В. Дерій, Н. І. Калінін, К. А. Ліпінський, В. Ю. Мохорт. // Наукові проблеми харчових технологій та промислової біотехнології в контексті євроінтеграції : програма та тези матеріалів ХІ Міжнародної науково-технічної конференції, 8 листопада 2022 р., м. Київ. – Київ : НУХТ, 2022. – С. 263-264

25. Дубровський, В. В. Розроблення рецептур функціональних інгредієнтів з високою біологічною цінністю та біологічною ефективністю на основі насіння соняшника / В. В. Дубровський, Н. О. Стеценко // Здобутки, проблеми та перспективи розвитку готельно-ресторанного та туристичного бізнесу : матеріали ІІ-ї Всеукраїнської науково-практичної конференції, 29 жовтня 2013 р. – Київ : НУХТ, 2013. – С. 74–76.

26. Краєвська, С. П. Аналіз хімічного складу насіння гарбуза, кунжуту та льону як перспективних джерел для виробництва біологічно активних добавок до їжі / С. П. Краєвська, Н. О. Стеценко // Стратегія качества в промышленности и образовании : IX Международная конференция, 31 мая-7июня. - Варна. - 2013 С. 95-97.

27. Сова Н. А. Технологічна характеристика насіння безалкалоїдних конопель / Н.А. Сова, М.В. Луценко // Інноваційні аспекти розвитку обладнання харчової і готельної індустрії в умовах сучасності: Матеріали другої міжнар. наук.- практ. конференції: до 50-річчя Харківського держ. ун-ту харчування та торгівлі, 05-07 вересня 2017 р. / заг. ред. Г.В. Дейниченка; Харк. держ. ун-т харчування та торгівлі, Таврійський держ. агротехнологічний ун-т. – Харків: ХДУХТ, 2017. – С. 307-308.

28. Патент на корисну модель № 73941 UA, МКП A23L 1/24 (2006.01) Кекс, збагачений бурими водоростями *Fucus Vesiculosus* / Шаран Л. О., Бура Г. М. ; заявник Національний університет харчових технологій - № у 2012 04327 ; заявл. 06.04.2012 ; опубл. 10.10.2012, Бюл.№ 19.

29. Михонік, Л. А. Удосконалення технології хліба з пшеничного борошна високого виходу : автореф. дис...канд. техн. наук : 05.18.01 "Технологія

						Лист
						28
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

хлібопекарських продуктів, кондитерських виробів та харчових концентратів" / Михонік Лариса Анатоліївна ; НУХТ. - К., 2008. - 20 с.

30. Дробот В.І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва. Довідник: навч. посіб. / 2-е вид., перероб. і допов. – К.: «Профкнига», 2019. – 580 с.

31. Сідмікс URL : <https://www.zeelandia.ua/products/khlibni-sumishi/sidmiks>

32. Живі зерна Дарк. Конструктор для хлібів із доданою вартістю. URL : [zhyvi-zerna-dark-mailing.pdf \(zeelandia.ua\)](https://zeelandia.ua/zerna-dark-mailing.pdf)

33. ДСТУ 46.004–99 Борошно пшеничне

34. ДСТУ 6068:2008 Насіння соняшнику

35. ДСТУ 5046:2008 Насіння кавуна, дині, гарбуза

36. ДСТУ 7695:2015 Насіння конопель.

37. ДСТУ 4967:2008 Насіння льону олійного.

38. ДСТУ 7696:2015 Мак олійний.

39. ДСТУ 4812:2007 Дріжджі хлібопекарські пресовані.

40. ДСанПін 2.2.4-171-10 Вимоги до якості питної води

41. ДСТУ 3583–2015 Сіль кухонна.

42. ДСТУ 4623–2006 Цукор білий

43. ДСТУ 4492:2005 Олія соняшникова.

44. ДСТУ 4465:2005 Маргарин.

45. Технохімічний контроль сировини та хлібобулочних і макаронних виробів: навчальний посібник / за ред. чл.-кор. В.І. Дробот – К.: Кондор-Видавництво, 2015.– 972 с.

46. Лабораторний практикум з технології хлібопекарського і макаронного виробництва / за ред.. В.І. Дробот. – К.: Центр навч. літ – ри, 2006. – 341 с.

47. <https://loveprint.com.ua/uk/news/how-to-draw-label/> - LovePrint.com.ua

48. Закон України № 8450 [zu-8450.doc \(live.com\)](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z8450-01)

						Лист
						29
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

4. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ БУДІВНИЦТВА ЗАВОДУ В МІСТІ ЧЕРКАСИ

Черкаси — місто, обласний і районний центр в Україні, центр Черкаської міської громади, промисловий центр Центрального економічного району, значний культурний та освітній осередок. Відоме з XIII століття і за час свого існування відіграло певну роль в історії всієї України.

Черкаси розташовані на правому березі Кременчуцького водосховища, створеного у середній течії Дніпра. Адміністративно місто поділяється на 2 міських райони — Придніпровський і Соснівський, до останнього також належить селище Оршанець. Населення міста — 269 836 осіб

Черкаси є важливим економічним центром України, тут представлені різні галузі промисловості, проте традиційно найбільший розвиток отримали хімічна промисловість, автомобілебудування та харчова промисловість. Всього промисловими підприємствами міста в 2007 році реалізовано продукції на 7 894,3 млн грн., що становить 64,0 % від обсягу реалізованої продукції всієї області.

Серед головних підприємств міста за галузями промисловості виділяються[39]:

- хімічна промисловість — ВАТ «Азот» завод «Аврора» (виробництво лакофарбової продукції), асфальтний, ТОВ «Черкаський завод автохімії»;
- легка промисловість — шовковий комбінат «ЧШК», швейна фабрика ім. Лесі Українки, взуттєва фабрика «Лавента», фабрики гігроскопічної вати, шкіряної галантереї, валяльна;
- машинобудівна промисловість — ЗАТ «Черкасиелеватормаш», 3 заводи корпорації «Богдан»; завод з виробництва устаткування для харчової промисловості «Темп», приладобудівний завод, завод «Фотоприлад» (виробництво оптики для військових танків та машин);
- харчова промисловість — лікєро-горілчаний завод ТОВ «Буассон Еліт» Бельведер Груп, компанія з переробки кукурудзи ТОВ «Альтера Ацтека Мілінг Україна», молочний комбінат «Юрія» (ТМ «Волошкове поле»), кондитерська фабрика «Світ ласощів», консервний комбінат корпорації «Верес», 2 хлібокомбінати;
- виробництво будівельних матеріалів
- деревообробна промисловість
- інші підприємства — фабрика мистецьких виробів, завод з виробництва картонної тари (з 2008 року, українсько-австрійське підприємство, на відкриття якого приїздив канцлер Австрії), підприємство вторинної сировини «Черкасивторресурси» тощо.

Після початку повномасштабного вторгнення частка населення дещо зросла, збільшилась кількість підприємств, які перенесли виробничі потужності на околиці міста та в районні центри Черкаської області. Саме тому виникла необхідність проектування нового хлібопекарського підприємства, що забезпечить населення міста та прилеглих районів свіжим хлібом.

						Лист
						30
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Місто має вигідне географічне розташування, що значно полегшить забезпечення підприємства ресурсами.

Таблиця 4.1 Постачальники сировини для проектного нового хлібозаводу

Сировина	Постачальник
Борошно пшеничне та житнє	ТОВ «Мовер Міл», Черкаська обл. Звенигородський район
Дріжджі хлібопекарські пресовані	ВАТ Ензим (м.Львів)
Сіль кухонна харчова	КААПРИ (Трејдер) м. Київ (Сіль турецького виробництва в мішках)
Цукор білий	ПАТ «Гнідавський цукровий завод»
Олія соняшникова	ПрАТ Київський маргариновий завод
Олія гірчична	«Земледар», м. Івано-Франківськ
Насіння соняшника	ТОВ «Агро-Трејд», Черкаси, Вул. Хоменка, 15;
Насіння гарбузів	ТОВ «Агро-Трејд», Черкаси, Вул. Хоменка, 15;
Мак	ТОВ «Арома» Тернопіль вул. Будного 28 (офіс), Тернопіль, Україна
Льон білий	«Фіто-Лавр», м. Черкаси, ул. Верхня Горова 25
Насіння конопель	ТОВ «Агро-Трејд», Черкаси, Вул. Хоменка, 15;
Яйця курячі	Птахофабрика, Черкаська обл.Городищенський район, с.Мліїв

Для проектування нового підприємства слід розрахувати необхідну потужність. Вона залежить від кількості споживачів хлібобулочних виробів.

Для розрахунку кількості споживачів складаємо таблицю 6.2.

Таблиця 4.2 Розрахунок чисельності споживачів хліба за категоріями

Категорія споживачів	Кількість осіб
Населення міста Черкаси та черкаського району	597000
Транзитне населення (15 %)	89550
Населення передмістя (10%)	59700
Приріст населення за рахунок природного приросту на перспективу 10 років (1 % в рік)	5970
Приріст населення за рахунок економічного і культурного розвитку на перспективу 10 років (2% в рік)	11940
Всього	764160

Розраховуємо потребу населення у хлібобулочних виробі за чисельністю існуючого населення та норм споживання цих продуктів середньостатистичного громадянина України за рік. Розрахунок необхідної потужності нового підприємства ведуть, виходячи з кількості споживачів хлібобулочної продукції та добової норми її споживання. Добова норма споживання хлібобулочних виробів на одну людину прийнято 277 г.

Потребу населення Черкас та району у хлібобулочній продукції за добу становить 211672кг (211 тон). Не зважаючи на заводи, які працюють зараз в місті є потреба збільшити виробництва. Тому проект заводу в цій місцевості буде доцільний.

Вивчивши асортимент що є на ринку пропонуємо на новому заводі впровадити такий асортимент столовий подовий (0,8 кг) на густих заквасках, батон домашній (0,5 кг) на опраі, булочка малятко (0,1 кг) безопарним способом, хліб поживний з сумішшю насіння олійних культур (0,4 кг) безопарним способом.

Проектом передбачено встановлення тканинних силосів для зберігання борошна та системи транспортування борошна Спіроматик.

Для випікання хліба «Столового» та батонів «Домашніх» запроектовано піч ГОСТОЛ. Для випікання булочок та хліба «Поживний» встановлюємо ротаційні печі АТДФ-150, на яким можна буде випікати широкі асортимент виробів.

Замішування всіх напівфабрикатів буде здійснюватися періодичним способом в тістомісильних двошвидкісних машинах Діосна з підкатними діжами.

						Лист
						32
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

5. ОБГРУНТУВАННЯ, ВИБІР ТА ОПИС ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ

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

Борошно пшеничне ДСТУ 46.004-99 та борошно житнє ДСТУ 8791:2018 Борошно на хлібозавод надходить в автоборошновозах, за один раз автоборошновоз привозить приблизно 10 т борошна.

Кожна партія борошна має супроводжуватися посвідченням якості, в якому вказується: підприємство, що поставляє борошно, сорт борошна, вологість, прохід крізь сито, кількість клейковини. Лабораторія заводу перевіряє та фіксуються дані у відповідному журналі.

Розвантажуються борошно з автоборошновоза за допомоги приймального щитка (1) борошно перекачується у верхню частину тканинного силоса VolGor (2). На трубах є перемикачі, які дозволяють направляти борошно в різні силоси та регулюють наповнення кожного силосу.

Перед використанням борошно просіюється на просіювачі ПТ-1500 (4), з метою відділення домішок.

Металодомішки не подускаються в борошні їх виявляють та відбирають за допомоги постійних магнітів. Зважування борошна проводиться з метою обліку борошна, яке витрачається на виробництво.

Просіяне борошно за допомогою системи «Spiromatik» (3) подається у виробничі бункери ХЕ-112 (5). Із виробничого бункера борошно подається на приготування напівфабрикатів.

Вода питна СанПін 2.2.4-171-10

Воду питну на хлібозаводі використовують із міської мережі. Існує 8-годинний запас води, для цього передбачені баки для холодної води (6) та гарячої (7).

Вода є важливим технологічним компонентом біохімічних і колоїдних процесів у тісті. Завдяки полярності молекули води, вона проявляє активність у фізико-хімічних реакціях, що відбуваються у технологічному процесі. У молекулі води несиметрично розміщені атом кисню, який несе два слабкі від'ємні заряди, і два атоми водню, кожен з яких має по одному невеликому позитивному заряду.

Дріжджі пресовані ДСТУ 4812:2007

Дріжджі пресовані на завод доставляються в ящиках, розфасовані в пачках масою 1 кг. Зберігають дріжджі пресовані в холодильних камерах (11) при температурі 0-5 °С, запас дріжджів передбачений на 3 доби. Кожна порція дріжджів супроводжується якісним посвідченням.

Підготовка 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 °С, але не вище 37 °С. Дріжджову суспензію готують у ємкостях з мішалкою Х-14 (13), після чого,

						Лист
						33
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

насосом (12), готова суспензія перекачується в ємкість для дріжджової суспензій (14) з відки потім надходить на виробництво для замішування напівфабрикатів.

Сіль ДСТУ 3583:2015

Сіль надходить на хлібозавод в мішках по 50 кг. На підприємстві готують сольовий розчин. Для цього встановлюється солерозчинник ХСР 3/2 (15), який може вмістити 1 м³ розчину солі концентрацією 26%. Запас солі створюють на 15 діб. З солерозчинника сольовий розчин транспортується до збірника ХЕ-44(16), попередньо пройшовши фільтрацію за допомоги катіонітових фільтрів (10).

Цукор білий кристалічний ДСТУ 4623:2006

Цукор білий кристалічний доставляється на підприємство у мішках по 50 кг. Зберігання цукру забезпечується на штабелях у складах з відносною вологістю повітря не вище 75%. Температура у складі не повинна перевищувати 25 °С.

Для приготування тіста необхідно приготувати цукровий розчин концентрацією 50%. Для цього встановлено пропелерну мішалку Х-14 (17), куди подають воду з водомірного бачка ДВС-1 (8). Розчин фільтрують і транспортують у збірник Х-44 (18), а далі на виробництво.

Молоко сухе незбиране ДСТУ 4556:2006.

Транспортується на завод в мішках та на підприємстві зберігається тарно у вигляді штабелів, при температурі повітря 0-10 °С та відносній вологості не більше 75%.

Для кращого дозування сухе молоко відновлюють водою з водомірного бачка ДВС-1 (8) температура якої 28-30 °С. В мішалку (19) у співвідношенні молока і води 1:7 та залишають на 60 хв для кращого відновлення молока. Після чого за допомогою насоса (12) перекачують у витратну ємність (20).

Олія соняшникова ДСТУ 4492-2005

Олія соняшникова надходить на хлібозавод в бочках або бідонах. Перед транспортуванням на виробництво олію проціджують крізь сито з отворами не більше 2мм. Зберігається при температурі $t = 4-6$ °С у ємкостях для зберігання олії (21). З них перекачується відцентровим насосом (12) у напірну ємкість Х-44 для олії (22), а з неї на виробництво.

Оцінку якості жирів проводять по їх консистенції, кольору, запаху, смаку, прозорості, а також по наступним фізико-хімічним показникам: по кислотному та йодному числу.

Олія гірчична ДСТУ 4534:2006

Олія гірчична надходить на хлібозавод в бочках або бідонах. Перед транспортуванням на виробництво її проціджують крізь сито з отворами не більше 2мм. Зберігається при температурі $t = 4-6$ °С у ємкостях для зберігання олії Х-14 (23). Потім олія гірчична перекачується насосом (12) у напірну ємкість для олії ХЕ-44 (24), а з неї на виробництво.

Оцінка якості жирів здійснюється по їх консистенції, кольору, запаху, смаку, прозорості, а також по фізико-хімічним показникам якості: по кислотному та йодному числу.

Яйця курячі ДСТУ 5028:2008

						Лист
						34
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Яйця курячі зберігаються в холодильній камері (11), при температурі від 0 до 4 °С. Перед тим як направити яйця на виробництво їх миють у 4 секційній ванні (28), дезинфікують, розбивають в яйцебийні (29) та інспектують. На замішування тіста яйця дозують вручну.

Зернова суміш олійних культур

На хлібозавод надходить окремо насіння соняшника, насіння гарбуза, насіння коноплі, насіння льону білого та маку в паперових пакетах по 1 кг. Все насіння оглядається, перевіряється органолептично. Перед використанням, з'єднують у суміш згідно співвідношення по рецептурі, за допомогою ваг (27) і потім направляються на виробництво. Суміш дозується вручну.

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

5.2.1 Хліб столовий подовий

Спосіб тісто приготування хліба столового подового на густій заквасці. Закваска замішується у тістомісильній машині Diosna SPV 300 (30) Туди за допомогою дозувального комплексу КБД-РС (31) дозується борошно житнє обдирне, а також за допомоги того ж комплексу дозується води.

Час замішування закваски 8 хв, температура закваски становить 29°C, вологість закваски - 48%, далі закваска бродить у діжах (32) протягом 210-240 хв.

Тісто замішується у тістомісильній машині Diosna SPV 300 (30), за допомогою дозувального комплексу КБД-РС (31) в діжу дозується борошно пшеничне першого сорту, дріжджова суспензія, розчини солі та цукру. Закваску дозують в діжу вручну. Тісто замішується протягом 7 хв, вологість тіста становить 44,0%, температура - 27 °С, тісто бродить у діжі (32) протягом 60-90хв

Виброджене тісто за допомоги діжеперикидача (33), надходить у воронку тісто подільної машинки SOCA (34). де тісто поділяється на рівномірні шматки і далі тістові заготовки за допомогою округлюючого транспортера (35) набувають округлої форми і за допомоги посадчика (36) надходять у шафу остаточного вистоювання ТМ Краєни РКШ-288 (37). Вологість у вистійній шафі становить 75-85%, температура 36-40°C, тривалість вистоювання 50-70 хв. Вистоєні тістові заготовки автоматично надходять на под тунельної печі ГОСТОЛ (38) де випікаються протягом 45-55 хв. при температурі 220-230 °С. Після випікання виробу надходять до циркуляційного столу (39) та охолоджуються до кімнатної температури.

Охолонутий хліб столовий пакуються на пакувальній машині (41).

5.2.2 Батон домашній

Тісто готується опарним способом у тістомісильній машині Diosna SPV 300 (30). Для приготування опари в діжу дозується борошно за допомоги дозувального комплексу КБД-РС (31) і за допомоги цього ж комплексу,

						Лист
						35
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

дозується вода та дріжджова суспензія.. Опара замішується протягом 8-12 хв і бродить 180-240 хв.

У виброджену опару, для замішування тіста, дозують решту компонентів за допомоги дозувального комплексу КБД-РС (31), а саме решту борошна, відновлене молоко, розчини солі та цукру.

Тісто замішується протягом 7хв, вологість тіста 42,5%, температура тіста 28-32 °С. Після замішування тісто бродить у діжі (32) протягом 60-90 хв. Після бродіння тісто (32) за допомоги діжеперекидача (34) надходить у воронку тістоподільника Glimek (42), де тісто ділиться на рівномірні шматки, після чого надходять до округлювальної машини ТМ Porlanmaz PMCR2000 (43) і надувають округлої форми. Далі тістові заготовки по транспортеру (44) надходять до шави попереднього вистоювання ТМ Porlanmaz PMIP152 (45) для зняття навантаження протягом 4 хв. Потім тістові заготовки надходять до розкатувально-закатувальної машини ТМ Porlanmaz PMDM400 (46) набуваючи овальної форми. Далі по транспортеру (44) надходять до посадчика (47) у шафу остаточного вистоювання РШВ (48). Вистоювання триває 40-50 хв, за температури 35-40 °С та відносною вологістю 70-75%

Після остаточного вистоювання вироби автоматично знаходять на под. тунельної печі ГОСТОЛ (38) випікання триває 38-45 хв. при температурі 220-230°С. Після випікання вироби надходять до циркуляційного столу (39) та охолоджуються до кімнатної температури.

Охолонуті батони домашні пакуються на пакувальній машині (41)

5.2.3 Булочка малятко

Тісто готується безопарним способом у тістомісильній машині Diosna SPV 300 (30). Туди за допомогою дозувального комплексу КБД-РС (31) дозується борошно пшеничне вищого сорту, а також за допомоги того ж комплексу дозується вода, дріжджова суспензія, розчини солі та цукру, відновлене молоко та олію соняшникову. Яйця дозуються вручну.

Тісто замішується протягом 7хв, вологість тіста 41,5%, температура тіста 28-32 °С. Після замішування тісто бродить у діжі (32) протягом 90хв. Після бродіння діжа (32) підкочується до діжеперекидача (33), який перекидає тісто у воронку тістоподільника Glimek (42), Після поділу, тісто набуває округлої форми в округлю вальній машині ТМ Porlanmaz PMCR2000 (43) транспортером надходить в розкатувально-закатувальну машину ТМ Porlanmaz PMDM400 (46) набуваючи овальної форми.

На столі (50) тістові заготовки перекладають на листи вагонеток (51) і направляють на остаточне вистоювання в шафу ТМ Porlanmaz PMFP2 (52). Тривалість вистоювання 15-20 хв. Після остаточного вистоювання вагонетки з виробами закотуються в розігріту ротаційну піч ТМ Porlanmaz ATDF-150 (53). Тривалість випікання 15-20 хв. Після випікання вироби залишають охолоджуватися на полицях вагонетки (51). Після охолодження вироби

						Лист
						36
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

транспортуються у відділення пакування, де пакуються на пакувальній машині (41) та украдаються на лотки контейнерід (40).

5.2.4 Хліб поживний

Тісто для хліба поживний готується безопарним способом у тістомісильній машині Diosna SPV 300 (30). Туди за допомогою дозувального комплексу КБД-РС (31) дозується борошно пшеничне вищого сорту, а також за допомоги того ж комплексу дозується вода, дріжджова суспензія, розчини солі та цукру та олію гірчичну. Вручну в діжу дозують суміш насіння олійних культур.

Тісто замішується протягом 7хв, вологість тіста 44,5%, температура тіста 28-32 °С. Після замішування тісто бродить у діжі (32) протягом 60-хв. Після бродіння діжа (32) підкочується до діжеперекидача (33), який перекидає тісто у воронку тістоподільника Glimek (42), Після поділу, тісто набуває округлої форми в округлювальній машині ТМ Porlanmaz PMCR2000 (43) транспортером надходить в розкатувально-закатувальну машину ТМ Porlanmaz PMDM400 (46) набуваючи овальної форми.

На столі (50) тістові заготовки перекладають на листи вагонеток (51) і направляють на остаточне вистоювання в шафу ТМ Porlanmaz PMFP2 (52). Тривалість вистоювання 35-50 хв. Після остаточного вистоювання вагонетки з виробами закотуються в розігріту ротаційну піч ТМ Porlanmaz ATDF-150 (53). Тривалість випікання 25-35 хв. Після випікання вироби залишають охолоджуватися на полицях вагонетки (51). Після охолодження вироби транспортуються у відділення пакування, де пакуються на пакувальній машині (41) та украдаються на лотки контейнерід (40).

5.3 Обґрунтування способів приготування тіста

Хліб, як один із основних продуктів харчування, постійно привертає увагу науковців і практиків, які прагнуть поліпшити його якість, технологію приготування та зменшити собівартість.

Використання житніх заквасок спрямоване на підвищення кислотності тіста, розпушення та формування властивостей тіста, а також на подовження терміну свіжості виробів, що сприяє підвищенню харчової цінності. Використання заквасок позитивно позначається на харчовій цінності виробів, зокрема, сприяє зниженню глікемічного індексу готових виробів. Зрештою, хліб на заквасці має маркетингову перевагу: його можна позиціонувати як такий, що готується без хлібопекарських дріжджів.

Безопарний спосіб приготування тіста в порівнянні з опарним має наступні переваги:

- значно (на 50-65%) скорочується цикл приготування тіста, і в свою чергу, зменшується потреба в виробничих площах і бродильних ємностях.
- витрати сухих речовин на бродіння при безопарном способі знижуються приблизно на 1,2%, що зменшує витрати борошна і збільшує вихід виробів.

						Лист
						37
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

- при безопарном способі в 2 рази скорочується число тістомісильних машин і дозаторів, підвищується продуктивність праці,
- полегшується комплексна механізація процесу і поліпшуються умови

						Лист
						38
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

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

6.2 Характеристика основної, додаткової сировини та пакувальних матеріалів

Основними видами хлібопекарського борошна є пшеничне та житнє. Забезпечення та постачання його на хлібозавод, з урахуванням запасу на певний період, дуже важливо.

Таблиця 6.9 Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості

№ п/п	Найменування сировини	Номер та назва нормативного документа	Вимоги до якості за	
			органолептичними показниками	фізико-хімічними показниками
1	Борошно пшеничне вищого сорту	ДСТУ 46.004-99	Колір: білий або білий з кремовим відтінком. Запах: властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий не пліснявий. Смак: властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий.	Вміст мінеральної домішки: при розжовуванні борошна не повинно відчуватись хрускоту Вологість, % не більше: 15,0 Кислотність, град, не більше: 3 Зольність у перерахунку на суху речовину, % не більше: 0,55 Крупність помелу, %: 5 Клейковина сира, кількість,% не менше: 24,0 Якість: не нижче 2-гої групи. Металомагнітна домішка, мг в 1 кг борошна, не більше: 3 Зараженість і забрудненість шкідниками хлібних запасів: не допускається
2	Борошно пшеничне першого сорту	ДСТУ 46.004-99	Колір: білий з жовтим відтінком. Запах: властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий не пліснявий. Смак: властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий.	Вміст мінеральної домішки: при розжовуванні борошна не повинно відчуватись хрускоту. Вологість, % не більше: 15,0 Кислотність, град, не більше: 3 Зольність у перерахунку на суху речовину, % не більше: 0,75 Крупність помелу, %: 2 Клейковина сира, кількість,% не менше: 25,0. Число падіння, с, не менше: 160 Металомагнітна домішка, мг в 1 кг борошна, не більше: 3 Зараженість і забрудненість шкідниками хлібних запасів: не допускається
3	Борошно	ДСТУ	Колір: сірувато-білий	Вологість,% не більш як: 15,0

	житне обдирне	8791:2018	або сірувато-кремовий з вкрапленнями частинок оболонки зерна. Запах: властивий житньому борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий. Смак: властивий житньому борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий	Зольність,%, не більш як: 1,45 Крупність, %: залишок на ситі – 2; прохід з сита – 60 Металомагнітні домішки, мг в 1 кг, не більше: 3 Зараженість і забрудненість шкідниками хлібних запасів: не допускається
4	Дріжджі пресовані	ДСТУ 4812:2007	Колір: рівномірний сіруватий з жовтуватим відтінком, на поверхні бруска не повинно бути темних плям. Запах: властивий дріжджовому продукту. Смак: властивий дріжджам, без стороннього присмаку.	Масова частка вологи у день виготовлення, %, не більш як 75,0 Підйомна сила, хв, не більш як 55 Кислотність 100 г дріжджів, см ³ оцтової кислоти, не більш як 300 Стійкість дріжджів за температури дослідження 35°C, год, не менш як 60 Мальтазна активність, хв: хороша, менш як 90; задовільна 90-100;
5	Сіль кухонна	ДСТУ 3583:2015	Зовнішній вигляд: кристалічний сипкий продукт. Наявність сторонніх механічних домішок, не пов'язаних з походженням солі, не допускається. Смак: солоний без стороннього присмаку. Колір: білий. Запах: відсутній.	Масова частка вологи, %, не більш як 0,25 Максова частка хлористого натрію, %, не менш як 98,20 Масова частка % не більш як: Кальцій-іону 0,35 Магній-іону 0,08 Сульфат-іону 0,85 Калій-іону 0,10 Оксиду-заліза 0,040 Масова частка нерозчинного у воді залишку, %, не більш як 0,25 рН розчину не регламентується
6	Цукор білий	ДСТУ 4623:2006	Цукор білий другої категорії має бути білим, сипким, без стороннього запаху та присмаку, утворювати прозорий розчин без осаду. Величина окремих частинок у найбільшому лінійному вимірі – не більш як 0,5 мм.	Масова частка сахарози, %, не менш як 99,7. Масова частка редукувальних речовин, %, не більш як 0,04 Масова частка вологи, %, не більш як 0,1. Масова частка золи, %, не більш як 0,04. Кольоровість в розчині, не більш як, одиниць ICUMSA 60,0
7	Олія гірчична	ДСТУ 4598:2006	Смак та запах: приємний солодкуватий м'який смак і приємний запах; Колір: прозора золотаво-жовтий	Кислотне число: 1 г, пероксидне число: 3,1 ммоль/кг, колірне число: 25 мг йоду

					Лист
					40
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	

			відтінок рідини.	
	Олія соняшник ова	ДСТУ 4492:2017	Запах і смак: притаманні соняшниковій олії без стороннього запаху, присмаку та гіркоти; Колір, прозорість: жовтуватий відтінок, наявність «сітки» над осадком не є бракувальним фактором	Вологість: не більше 0,1%; Йодне число: 125 мг, кислотне число: не більше 0,4 мг, колірне число: 15мг йоду; Масова частка не жиркових домішок: відсутні; Масова частка речовин що не омилюються – 1%.
8	Маргарин	ДСТУ 4465:2005	Від світло-жовтого до жовтого або обумовлений кольором введених добавок. Однорідний за всією масою За температури (20 ± 2) °С Пластична, щільна, однорідна, у разі введення смакових добавок допустима мазка консистенція. Поверхня зрізу блискуча або слабко блискуча, у разі введення смакових добавок допустима матова, суха на вигляд	Вміст жиру 39,0—84,0
9	Патока	ДСТУ 4498:2005	Густа, в'язка рідина. Колір-від безбарвного до блідо-жовтого. Прозора. Допустима опалесценція Запах та смак властивий для патоки	Масова частка СР не менше ніж 78,0% Масова частка редикувальних речовин на мальтозу 60-34 % Температура карамельної проби, оС, не менше ніж 145
11	Яйця курячі	ДСТУ 5028:2008	Чиста, непошкоджена, без видимих змін структури, без слідів крові чи посліду. Дозволено поодинокі цятки, плями або смуги від транспортерної стрічки площею не більше ніж 1/8 поверхні	Дозволено зниження густини
12	Молоко сухе знежирене	ДСТУ 4623:2006	Смак і запах: властивий свіжому пастеризованому молоці; Колір: білий з легким кремовим відтінком;	Вологість: не більше 4%; Індекс розчинності: 0,3 см3; Кислотність: не більше 21 ; Чистота групи: не нижче II групи.

			Консистенція: сухий порошок, допускається мінімальний вміст грудочок, який легко усунути під механічною дією.	
13	Вода питна	ДержСанПі н 2:2.4-171-10	Запах за 20°C, бали: 2 Смак і присмак, бали: 2 Кольоровість, градуси: 20 Каламутність, НОК: 1,0	Водневий показник, рН: 6,5-8,5 Сухий залишок, мг/дм ³ : 1000 Жорсткість загальна, ммоль/дм ³ : 7 Лужність, ммоль/дм ³ : не визначають Сульфати, мг/дм ³ : 250 Хлориди, мг/дм ³ : 250
14	Ядра насіння соняшника	ДСТУ 4843:2007	Суміш цілх і битих ядер насіння соняшнику. Колір білий з сіруватим відтінком	Масова частка вологи, % не більш як 6,0 Кислотне число, мг КОН/г, не більше як 2,0 Масова частка ядер, % не більш як: 3 механічними пошкодженнями – 50,0 прогірклих, пліснявих, з поживклою серцевиною – 1,0 Масова частка оліїстої домішки, %, не більш як – 1,0
15	Насіння льону олійного	ДСТУ 4962:2008	Суміш цілих, битих і сплюснутих ядер. Колір – блискучий від жовто-коричневого до коричневого	Масова частка вологи, % не більш як 10,0 Кислотне число, мг КОН/г, не більше як 5,0 Масова частка оліїстої домішки, %, не більш як – 5,0
16	Мак	ГОСТ 12094-76	Округлі цілі насіння Колір – від сизуватого, сірого, сіро-блакитного, білого, жовтого до бурого, боро-коричневого і коричневого	Масова частка вологи, % не більш як 11,0 Сумарний вміст сміттевої та олійної домішки, % не більш -15,0 у тому числі сміттевої – 3,0

Плівка поліетиленова (ДСТУ Б В.2.7-101-2000)

Поліпропіленовий пакет для хліба Polifresh - вікет-пакет, виконаний з високоякісної неорієнтованої поліпропіленової плівки. Такі пакети характеризуються високим ступенем прозорості й глянцю, а також оптимальною здатністю пропускати водяну пару, що дозволяє хлібу «дихати». Виробництво компанії КОЗАК+, Україна.

Пакети для хліба є пакувальним матеріалом першої необхідності, тому що хлібобулочні вироби фасують практично на всіх профільних підприємствах. Хліб

						Лист
						42
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

у пакеті може пролежати на полицях набагато довше й не зачерствіти, крім того, такий виріб не підпадає під вплив зовнішніх факторів.

Пакети для хліба оберігають виріб від небажаних контактів, тим самим захищають споживача від хвороботворних бактерій. Крім того, такий пакет зручний для перенесення, особливо для нарізаного хліба.

Даний хлібний пакет має перфорацію (отвори для повітрообміну - "дихання" продукції), що суттєво продовжує термін придатності продукту.

Таблиця 6.10 - Технічні характеристики

Найменування	Показники
Матеріал пакета	литий (кастовий) неорієнтований поліпропілен
Довжина пакета, мм	450
Ширина пакета, мм	350
Товщина плівки, мкм	25
Наявність перфорації	Так

7 ВИБІР І РОЗРАХУНОК ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ

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

$$P_{\text{год}} = N_1 \times N_2 \times g_B \times 60 / \tau_{\text{вип}}, \quad (7.1)$$

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

N_2 – кількість виробів по ширині поду печі, шт;

g_B – стандартна маса виробу, кг;

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

Розрахунок продуктивності печі ГОСТОЛ, що випікає хліб столовий подовий масою 0,8 кг:

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

$$N_1 = (L - a) / (b + a), \quad (7.2)$$

де L – довжина поду печі, мм;

a – відстань між виробами, мм;

b – ширина виробу, мм.

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

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

$$N_2 = (B - a) / (l + a), \quad (7.3)$$

де B – ширина поду, мм;

l – довжина виробу, мм.

$$N_2 = (2100 - 20) / (220 + 20) = 8,6 \text{ приймаємо } 8 \text{ шт.}$$

$$P_{\text{год}} = 46 \times 8 \times 0,8 \times 60 / 45 = 392,5 \text{ кг}$$

Розрахунок продуктивності печі ГОСТОЛ, що випікає Батон домашній масою 0,5 кг:

Розрахунок кількості виробів по довжині поду печі, N_1 , в штуках за формулою (3.2):

$$N_1 = (12000 - 40) / (120 + 40) = 74,75 \text{ приймаємо } 74 \text{ шт.}$$

Розрахунок кількості виробів по ширині поду печі, N_2 , в штуках за формулою (3.3):

$$N_2 = (2100 - 30) / (260 + 30) = 7,1 \text{ приймаємо } 7 \text{ шт.}$$

$$P_{\text{год}} = 75 \times 7 \times 0,5 \times 60 / 45 = 345 \text{ кг}$$

Розрахунок продуктивності печі Lider 90, при випіканні булочки «Малютко» масою 0,1 кг:

Згідно технічної характеристики печі розмір листа складає 600×800 мм. На вагонетці розміщується 10 листів.

						Лист
						44
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

№ печі	Марка печі	Асортимент виробів	Продуктивність за годину, кг	Тривалість роботи печей протягом доби, год	Продуктивність за добу, кг
1	ГОСТОЛ	Хліб Столовий подовий масою 0,8 кг	392,5	23	9028
2	ГОСТОЛ	Хліб Батон домашній масою 0,5 кг	345	23	7942
3	ГОСТОЛ	Хліб Батон домашній масою 0,5 кг	345	23	7942
4	ATDF-150	Булочка «Малятко» масою 0,1 кг	140,0	11	1540
5	ATDF-150	Хліб поживний, 0,4	57,6	11	633,6
		Всього	935,47		36115,47

										Лист
										46
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата						

8 ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ

8.1 ВИХІДНІ ДАНІ ДО ТЕХНОЛОГІЧНИХ РОЗРАХУНКІВ

Таблиця 8.1 – Вихідні дані для розрахунків

Вироби	Хліб столовий подовий	Батон домашній	Булочка «Малютко»	Хліб поживний
Стандарт	СОУ 15.8-37-0032744-004:2005	ТУУ 15.8-00389676-001:2009	ТУУ 15.8-00389676001:2009	
Маса, кг	0,8	0,5	0,1	0,3
Вологість м'якушки, %	427,0	42,0	38	41,0
Вихід, %	144,0	133,5	136,0	
Розміри виробу, мм	120×260	220×220	90×90	250*110
Рецептура на 100 кг борошна, кг				
Борошно пшеничне вищого сорту	–	100	100,0	100,0
Борошно пшеничне першого сорту	-	-	–	
Борошно пшеничне другого сорту	50			
Борошно житнє сіяне	50	-	–	
Дріжджі хлібопекарські	0,5	1,5	2,0	2,0
Сіль	1,5	1,3	1	1,5
Цукор білий кристалічний	3,0	3,0	10	6,0
Коріандр	–	1,0	–	-
Молоко сухе знежирене	–	1,0	2,0	-
Олія гірчина	-	-	-	6,0
Зернова суміш	-	-	-	10,0
Технологічний режим				
Вологість закваски (опари) фази, %	50	45,0	-	-
Вологість тіста, %	44,0	42,5	41,5	44,5
Тривалість бродіння фази, хв	210-240	180-240	–	-
Тривалість бродіння тіста, хв	60-90	60-90	90	60
Тривалість вистоювання, хв	50-70	40-50	30-50	35-50
Тривалість випікання, хв	45-55	38-45	15-20	25-35

8.2 РОЗРАХУНОК ПОФАЗНИХ РЕЦЕПТУР

8.2.1 Пофазна рецептура для хліба столового подового масою 0,8 кг

Вихід тіста G_T , кг, розраховують за формулою:

$$G_T = \sum G_{\text{сир}}^{\text{сир}} \times 100 / (100 - W_T), \quad (8.4)$$

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

W_T – вологість тіста, %.

$$W_T = W_B + 1,0$$

$$W_T = 43 + 1,0 = 44,0 \%$$

Маса сухих речовин в тісті розраховується в таблиці 3.3.

Таблиця 8.2 – Співвідношення сухих речовин і води в сировині

Сировина за рецептурою	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно житнє обдирне	50,0	14,5	42,75
Борошно пшеничне другого сорту	50,0	14,5	42,75
Дріжджі пресовані	0,5	75,0	0,25
Сіль	1,5	0	1,5
Цукор	3,0	0,15	2,0
Всього	105	–	88,13

$$G_T = 88,13 \times 100 / (100 - 44,0) = 157,4 \text{ кг}$$

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

$$G_{\text{в}}^{\text{заг}} = G_T - G_{\text{сир}} \quad (8.5)$$

$$G_{\text{в}}^{\text{заг}} = 157,4 - 103,5 = 53,9 \text{ кг}$$

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

$$G_{\text{р. солі}} = G_{\text{сир}} \times 100 / C \quad (8.6)$$

де C – концентрація розчину солі, %

$$G_{\text{р. солі}} = 1,5 \times 100 / 26 = 5,8$$

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

$$G_{\text{д.с.}} = G_{\text{сир}} \times (n+1), \quad (8.7)$$

де n – кратність розведення.

$$G_{\text{д.с.}} = 1,0 \times (5+3) = 8,0 \text{ кг}$$

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

$$G_{\text{в}}^{\text{р. солі}} = G_{\text{р. солі}} - G_{\text{с}} \quad (8.8)$$

$$G_{\text{в}}^{\text{р. солі}} = 5,8 - 1,5 = 4,3 \text{ кг}$$

Розрахунок маси води, що вноситься в дріжджову суспензію, $G^{д.с.}_в$, в кілограмах за формулою (3.5):

$$G^{д.с.}_в = 4,0 - 1,0 = 3,0 \text{ кг}$$

Маса води в тісто $G^т_в$, кг, знаходиться за формулою (3.5):

$$G^т_в = 53,9 - 4,3 - 3,0 = 46,6 \text{ кг}$$

Розрахунок рецептури рідкої закваски

Вся вода тіста йде на приготування закваски $G^т_в = G^з_в$, кг

Маса борошна в закваску $G^з_б$, кг, розраховується за формулою:

$$G^з_б = G^з_в \times (100 - W_з) / (W_з - W_б), \quad (8.9)$$

де $G^з_в$ – маса води, що витрачається на приготування закваски, кг;

$W_б$ – вологість борошна, %;

$W_з$ – вологість закваски, %.

$$G^з_б = 45 \times (100 - 48,0) / (100,0 - 14,5) = 27,37 \text{ кг}$$

Маса закваски $G^з_в$, в кг, розраховується за формулою:

$$G^з_в = G^з_б + G^з_в \quad (8.10)$$

$$G^з_в = 45 - 27,37 = 17,63 \text{ кг}$$

Розрахунок рецептури рідкої закваски

Маса стиглої закваски $G^{ст.з.}_в$, кг, обчислюється за формулою:

$$G^{ст.з.}_в = \%_{в.} \times G^з_в / 100 \quad (8.11)$$

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

$$G^{ст.з.}_в = 55,0 \times 45 / 100 = 24,75 \text{ кг}$$

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

$$G^{ст.з.}_б = G^{ст.з.}_в \times (100 - W_з) / (100 - W_б), \quad (8.12)$$

$$G^{ст.з.}_б = 24,75 \times (100 - 48) / (100 - 14,5) = 15,05 \text{ кг}$$

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

$$G^{ст.з.}_в = G^{ст.з.}_в - G^{ст.з.}_б \quad (8.13)$$

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

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

$$G^{ж.с.}_б = G^з_б - G^{ст.з.}_б \quad (8.14)$$

$$G^{ж.с.}_б = 45 - 24,75 = 20,25 \text{ кг}$$

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

$$G^{ж.с.}_в = G^з_в - G^{ст.з.}_в \quad (8.15)$$

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

Рецептура приготування закваски наведена в табл. 8.3.

Таблиця 8.3 – Рецептура приготування закваски, кг

Сировина і напівфабрикати	Стигла закваска	Живильна суміш	Виробнича закваска
Борошно житнє обдирне	15,05	12,32	–
Вода	9,7	7,93	–
Стигла закваска	–	–	24,75

Живильна суміш	–	–	20,25
Разом	24,75	20,25	45

Пофазна рецептура приготування тіста приведена в таблиці 3.5

Таблиця 8.4 – Пофазна рецептура приготування тіста для хліба столового подового масою 0,8 кг

Сировина та напівфабрикати	Всього	Закваска	Тісто	Оброблення
Борошно житнє сіяне	50,0	27,37	26,63	1,0
Борошно пшеничне першого сорту	50,0		50,0	
Дріжджова суспензія	4,0	–	4,0	–
Сольовий розчин	5,8	–	5,8	–
Закваска	–	–	45	–
Вода	46,6	17,63	28,97	–
Всього	157,4	45	156,4	1,0

8.2.2 Пофазна рецептура для хліба батона домашнього масою 0,8 кг

Вологість виробу 42%

Маса виробу 0,5 кг

Вологість тіста:

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

Маса сухих речовин в тісті розраховується в таблиці 3.6.

Таблиця 8.5 – Співвідношення сухих речовин і вологи в сировині

Назва сировини	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса СР
Борошно пшеничне в/с сорту	100	14,5	85.5
Дріжджі пресовані	1,5	75,0	0.38
Сіль кухонна	1,3	0	1.3
Цукор білий кристалічний	3,0	0,15	2.99
Молоко сухе хнежирене	1,0	4	0.96
Всього	106.8	–	91.13

Вихід тіста G_T , кг, розраховують за формулою:

$$G_T = 91,13 \times 100 / 100 - 42,5 = 158.49 \text{ кг}$$

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

$$G_{\text{в}}^{\text{заг}} = 158,49 - 106,8 = 51,69 \text{ кг}$$

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

$$G_{\text{р. солі}} = 1,3 \times 100 / 26 = 5 \text{ кг}$$

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

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

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

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

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

$$G_{\text{в}}^{\text{р. солі}} = 5 - 1,3 = 3,7 \text{ кг}$$

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

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

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

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

Розрахунок рецептури опари у разі приготування тіста опарним способом
Сума сухих речовин в опарі розраховується в таблиці 3.76

Таблиця 8.6 – Співвідношення сухих речовин і вологи в сировині

Сировина за рецептурою	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне першого сорту	50,0	14,5	42,75
Дріжджі пресовані	1,5	75,0	0,4
Всього	51,5		43,15

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

$$G_{\text{о}} = 43,15 \times 100 / 100 - 45 = 78,5 \text{ кг}$$

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

$$G_{\text{в}}^{\text{о}} = 78,5 - 51,5 = 27,0 \text{ кг}$$

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

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

$$G_{\text{в}}^{\text{о}} = 27,0 - 4,5 = 22$$

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

$$G_{\text{в}}^{\text{т}} = G_{\text{в}}^{\text{о}} - G_{\text{р.с.}} - G_{\text{р.ц}} - G_{\text{др.с.}} - G_{\text{в}}^{\text{о}} \quad (8.16)$$

$$G_{\text{в}}^{\text{т}} = 51,69 - 3,7 - 3 - 4,5 - 22,5 - 10 = 7,99 \text{ кг}$$

Маса води на відновлення сухого молока. Для відновлення молока, його змішують з водою в співвідношенні 1:10. Тобто маса відновленого молока становить $1 + 1 \times 10 = 11$ кг. Маса води що вноситься з відновленим молоком 10 кг.

Пофазна рецептура приготування тіста у разі приготування опарним способом для хліба Житомирського з кмином наведено в таблиці 3.8.

Таблиця 8,7– Пофазна рецептура приготування тіста для батона домашнього масою 0,8 кг

Сировина і напівфабрикати	Всього	Фази технологічного процесу	
		Опара	Тісто
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	50,0	50,0
Дріжджова суспензія	6,0	6,0	–
Розчин солі	5	–	5
Розчин цукру	6	–	6
Відновлене молоко	11		11
Опара	–	–	78,5
Вода	30.49	22,5	7.99
Всього	158.49	78,5	158,49

8.3.3 Розрахунок пофазної рецептури на 100 кг борошна для булочки «Малятко», масою 0,1 кг

Таблиця 8.8 — Співвідношення вологи і сухих речовин у сировині для булочки «Малятко»

Сировина за рецептурою, кг	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Масова частка СР, %
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	14,5	85,5
Дріжджі хлібопекарські пресовані	2,0	75,0	0.5
Сіль кухонна харчова	1,0	-	1
Цукор білий кристалічний	10	0.15	9.98
Молоко сухе знежирене	2,0	4	1.92
Яйця курячі в тісто	2,0	75	0,5
Олія соняшникова	3,0	0.2	2.99
Разом	120	-	102.39

Вологість виробу 38%

Маса виробу 0,1 кг

Вологість тіста $38+0,2=38,2\%$

Знаходимо вихід тіста (G_m), кг, за формулою:

$$G_m = 102.39 \times 100 / 100 - 38.2 = 165.68 \text{ кг кг}$$

Кількість води (загальна) в тісто ($G_{\text{в}}$), кг:

$$G_{\text{в}} = 165,67 - 120 = 45,68 \text{ кг}$$

Розраховуємо масу розчину солі ($G_{\text{с.р}}$), кг, визначаємо за формулою:

$$\text{Гр. солі} = 1 \times 100 / 26 = 3,84 \text{ кг}$$

Масу води, що вноситься з розчином солі ($G_{\text{с.р.}}^{\text{в}}$), кг, визначаємо за формулою:

$$\text{Гр. солів} = 3,84 - 1 = 2,84 \text{ кг}$$

Розрахунок маси розчину цукру, Гр. ц, в кілограмах за формулою:

$$\text{Гр. ц} = 10 \times 100 / 50 = 20 \text{ кг}$$

Розрахунок маси води, що вноситься в розчин цукру, Гр. цв, в кілограмах за формулою:

$$\text{Гр. цв} = 20 - 10 = 10 \text{ кг}$$

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

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

Кількість води в дріжджовій суспензії ($G_{\text{др.с.в.}}^{\text{в}}$), кг, визначаємо за формулою:

$$G_{\text{д.с.в.}} = 8 - 2 = 6 \text{ кг}$$

Кількість молока відновленого ($G_{\text{м.в}}$), кг, визначаємо за формулою:

$$G_{\text{м.в}} = 2 + 10 \times 2 = 22 \text{ кг}$$

Кількість води на відновлення молока ($G_{\text{м.в.}}^{\text{в}}$), кг, визначаємо за формулою:

$$G_{\text{м.в.}}^{\text{в}} = 22 - 2 = 20 \text{ кг}$$

Масу води, яку безпосередньо вносять у тісто, визначаємо за формулою:

$$G_{\text{в}}^{\text{т}} = 45,68 - 2,84 - 10 - 6 - 20 = 6,84 \text{ кг}$$

Таблиця 8.9 - Пофазна рецептура приготування тіста для булочки «Малютко» на 100кг борошна, кг

Сировина і напівфабрикат	Всього, кг	У тісто, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	100,0
Дріжджова суспензія	8	8
Сольовий розчин	3,85	3,85
Яйця	2,0	2,0
Олія	3,0	3,0
Цукор розчин	20	20
Молоко відновлене знежирене	22	22
Вода	6,84	6,84
Разом	165,69	165,69

8.3.4 Розрахунок пофазної рецептури на 100 кг борошна для хліба «Поживний», масою 0,3 кг

Розрахунок пофазних рецептур передбачено вихідними даними, розраховується за загальноприйнятою методикою, наведеними нижче: Спосіб тістоприготування – безопарний

Для розрахунку маси сухих речовин в тісті складається таблиця 8,10
Таблиця 8.10 Співвідношення вологи і сухої речовини в сировині

Сировина за рецептурою	Маса, кг	Вологість, %	Сухі речовини, кг
Борошно пшеничне п/с	100,0	14,5	85,5
Дріжджі пресовані	3,0	75,0	0,25
Сіль кухонна	1,5	-	1,5
Цукор-білий	6,0	0,15	6,0
Олія гірчична	6,0	0,2	7,98
Суміш насіння, у тому числі	10		
-насіння гарбуза	5		
-насіння соняшника	2		
-насіння льону білого	1		
-насіння маку	1		
-насіння конопель	1		
Разом	116,5	-	93,25

Маса тіста G_m , кг, розраховується за формулою

$$G_m = \frac{93,25 \cdot 100}{100 - 41,5} = 159,4 \text{ кг}$$

Загальна маса води в тісті G_v^m , кг, розраховується за формулою

$$G_v = 159,4 - 116,5 = 42,9 \text{ кг}$$

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

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

Маса води в сольовому розчині, $G_v^{c.p}$, кг, розраховується за формулою:

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

Масу розчину цукру ($G_{p.ц}$, кг) розраховують за формулою:

$$G_{p.ц} = \frac{6,0 \cdot 100}{50} = 12,0 \text{ кг}$$

Масу води, що вноситься з розчином цукру ($G_v^{p.ц}$, кг) розраховують за формулою:

$$G_{\epsilon}^{p.c} = 12,0 - 6,0 = 6,0 \text{ кг}$$

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

$$G_{\text{д.с.}} = 3 + (3 * 3) = 12 \text{ кг}$$

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

$$G_{\text{в.}}^{\text{д.с.}} = 12 - 3 = 9 \text{ кг}$$

Маса води, яку безпосередньо вносять у тісто $G_{\text{в.}}^{\text{т1}}$, кг, розраховується за формулою:

$$G_{\epsilon}^{\text{т1}} = G_{\text{т}}^{\epsilon} - G_{\text{р.с.}}^{\epsilon} - G_{\text{др.к.}}^{\epsilon}$$

$$G_{\epsilon}^{\text{т1}} = 42,9 - 4,27 - 6,0 - 9 = 23,63 \text{ кг}$$

Таблиця 8.11. Пофазна рецептура приготування тіста для хліба Поживного на 100 кг борошна

Сировина і напівфабрикати	Всього	Тісто
Борошно пшеничне п/с	100,0	100,0
Дріжджовий концентрат	12	12
Розчин солі	5,77	5,77
Розчин цукру	12,0	12,0
Олія гірчична	6,0	6,0
Суміш насіння		
Вода	23,63	23,63
Разом	159,4	159,4

8.3 РОЗРАХУНОК ВИХОДУ ХЛІБА

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

$$B_x = G_m - (B_{\delta} + B_m + Z_{\delta p} + Z_{обр} + Z_{yn} + Z_{ykl} + Z_{yc} + B_{кр} + B_{шт} + B_{\delta p}), \quad (8.18)$$

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;

$Z_{обр}$ - витрати при обробленні тіста;

Z_{yn} - витрати при випіканні (упікання);

Z_{ykl} - зменшення маси хліба під час транспортування його від печі та укладанні на вагонетки або у контейнери;

Z_{yc} - витрати під час зберігання хліба (усихання);

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

$B_{шт}$ - 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.

Середньозважена вологість сировини W_{cup} , %, за формулою

$$W_c = \frac{G_{\delta} \cdot W_{\delta} + G_{op} \cdot W_{op} + G_c \cdot W_c + \dots}{G_{\delta} + G_{op} + G_c + \dots} \quad (8.19)$$

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

$$G_m = \frac{G_{cup}(100 - W_{cup})}{(100 - W_m)} + K, \quad (8.20)$$

де $G_{сир}$ – маса сировини у тісті з 100 кг борошна, кг; K – маса сировини на оздоблення та включення, кг

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

$$B_{\delta} = \frac{g_{\delta}(100 - W_{\delta})}{100 - W_m} \quad (8.21)$$

Втрати борошна і напівфабрикатів від замішування до випікання B_t , кг, розраховуємо за формулою:

						Лист
						56
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$B^m = \frac{g_m(100 - W_{cp})}{100 - W_m} \quad (8.22)$$

Затрати під час бродіння напівфабрикатів за формулою

$$Z_{бр} = \frac{C_{сyx} \cdot 0,95(G_{сш} - g_{обр})(100 - W_{сш})}{1,96 \cdot 100(100 - W_m)} \quad (8.23)$$

Де $C_{сyx}$ – затрати сухих речовин під час бродіння

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

$$Z_{обр} = \frac{g_{обр}(W_m - W_{\delta})}{100 - W_m} \quad (8.24)$$

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

$$Z_{уп} = \frac{g_{уп} [G_m - (B_{\delta} + B_m + Z_{бр} + Z_{обр})]}{100} \quad (8.25)$$

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

$$Z_{укл} = \frac{g_{укл} [G_m - (B_{\delta} + B_m + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп})]}{100} \quad (8.26)$$

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

$$Z_{ус} = \frac{g_{ус} [G_m - (B_{\delta} + B_m + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл})]}{100} \quad (8.27)$$

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

$$B_{кр} = \frac{g_{кр} [G_m - (B_{\delta} + B_m + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус})]}{100} \quad (8.28)$$

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

$$B_{шт} = \frac{g_{шт} [G_m - (B_{\delta} + B_m + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус} + B_{кр})]}{100} \quad (8.29)$$

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

$$B_{бр} = \frac{g_{бр} [G_m - (B_{\delta} + B_m + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус} + B_{кр} + B_{шт})]}{100} \quad (8.30)$$

Розрахунок виходу хліба Столовий подовий

Обчислюємо загальну кількість сировини ($G_{сш}$), кг:

$$G_{сш} = 100 + 0,5 + 1,5 + 3,0 = 105,0$$

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

$$W_{сш} = (100 \cdot 14,5 + 0,5 \cdot 75,0 + 1,5 \cdot 0,1 + 1 \cdot 3,0) / 105 = 14,19\%$$

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

$$G_m = 105 \cdot (100 - 14,19) / (100 - 44,0) = 160,89 \text{ кг}$$

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

						Лист
						57
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$B_b=0.02*(100-14.5)/(100-44.0)=0.03 \text{ кг}$$

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

$$B_m=0.06*(100-14.5)/(100-44.0)=0.1 \text{ кг}$$

Витрати при бродінні напівфабрикатів ($z_{бр}$), %, розраховуємо по формулі:

$$z_{бр}=3,2*0,96*(105-0,52)*(100-14,19)/1,96*100*(100-44)= 0,81\text{кг}$$

Втрати на оброблення тіста ($z_{обр}$), %, розраховуємо по формулі:

$$z_{обр}=1,0*(44-14,5)/(100-44)= 0,52 \text{ кг}$$

Витрати під час випікання ($z_{уп}$), %, розраховуємо по формулі:

$$z_{уп} = 8,0*[160,89-(0,03+0,1+0,81+0,52)]/100=12,75 \text{ кг}$$

Витрати при укладанні гарячого хліба ($z_{укл}$), %, розраховуємо по формулі:

$$z_{укл}= 0,7*[160,89-(0,03+0,1+0,81+0,52+12,75)]/100=1,02 \text{ кг}$$

Витрати від усихання хліба ($z_{ус}$), %, розраховуємо по формулі:

$$z_{ус}= 2,0*[160,89-(0,03+0,1+0,81+0,52+12,75+1,02)]/100=2,91 \text{ кг}$$

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

$$q_{кр \text{ хл}}=0,02*100/144=0,013 \%$$

$$q_{бр \text{ хл}}=0,02*100/144=0,013 \%$$

Потім втрати з крихтами та ломом обчислюють згідно формули:

$$B_{кр}=0,013*[160,89-(0,03+0,1+0,81+0,52+12,75+1,02+2,91)]/100=0,02 \text{ кг}$$

Втрати від перероблення браку обчислюється згідно формули:

$$B_{кр}=0,013*[160,89-(0,03+0,1+0,81+0,52+12,75+1,02+2,91+0,02)]/100=0,02 \text{ кг}$$

						Лист
						58
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

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

$$B_{шт} = 0,4 * [160,89 - (0,03 + 0,1 + 0,81 + 0,52 + 12,75 + 1,02 + 2,91 + 0,02 + 0,02)] / 100 = 0,57 \text{ кг}$$

Визначаємо розрахунковий вихід хліба Столового:

$$B_x = 160,89 - (0,03 + 0,1 + 0,81 + 0,52 + 12,75 + 1,02 + 2,91 + 0,02 + 0,02 + 0,57) = 142,14$$

Розрахунковий вихід хліба Столового 142,14 %, для подальшого розрахунку приймаємо плановий вихід — 141%.

Розрахунок виходу батона домашнього

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

$$G_{сир} = 100 + 1,5 + 1,3 + 3,0 + 1,0 = 106,8 \text{ кг}$$

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

$$W_{сир} = (100 * 14,5 + 1,5 * 75 + 1,3 * 0,1 + 3,0 * 0,15 + 1 * 4) / 100 = 15,70 \%$$

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

$$G_m = 106,8 * (100 - 15,7) / (100 - 42,5) = 156,57 \text{ кг}$$

Втрати борошна до замішування тіста (B_δ), % до маси борошна, визначаємо за формулою:

$$B_\delta = 0,02 * (100 - 14,5) / 100 - 42,5 = 0,03 \text{ кг}$$

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

$$B_m = 0,06 * (100 - 14,5) / (100 - 42,5) = 0,1 \text{ кг}$$

Витрати при бродінні напівфабрикатів ($З_{бр}$), %, розраховуємо по формулі:

$$З_{бр} = (3,3 * 0,95 * (106,8 - 1,02) * (100 - 14,5)) / (1,96 * 100 * (100 - 42,5)) = 2,52 \text{ кг}$$

Втрати на оброблення тіста ($З_{обр}$), %, розраховуємо по формулі:

$$З_{обр} = 0,5 * (42,5 - 14,5) / (100 - 42,5) = 1,02 \text{ кг}$$

Витрати під час випікання ($З_{уп}$), %, розраховуємо по формулі:

$$З_{уп} = 8,5 * [156,57 - (0,03 + 0,1 + 2,52 + 1,02)] / 100 = 12,99 \text{ кг}$$

Витрати при укладанні гарячого хліба ($З_{укл}$), %, розраховуємо по формулі:

$$З_{укл} = 0,7 * [156,57 - (0,03 + 0,1 + 2,52 + 1,02 + 12,99)] / 100 = 0,97 \text{ кг}$$

						Лист
						59
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

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

$$Z_{yc} = 2,5 * [156,57 - (0,03 + 0,1 + 2,52 + 1,02 + 12,99 + 0,97)] / 100 = 3,47 \text{ кг}$$

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

$$q_{кр \text{ хл}} = 0,02 * 100 / 133 = 0,015 \%$$

$$q_{бр \text{ хл}} = 0,02 * 100 / 133 = 0,015 \%$$

Потім втрати з крихтами та ломом обчислюють згідно формули:

$$V_{кр} = 0,015 * [156,57 - (0,03 + 0,1 + 2,52 + 1,02 + 12,99 + 0,97 + 3,47)] / 100 = 0,02 \text{ кг}$$

Втрати від перероблення браку обчислюється згідно формули:

$$V_{бр} = 0,015 * [156,57 - (0,03 + 0,1 + 2,52 + 1,02 + 12,99 + 0,97 + 3,47 + 0,02)] / 100 = 0,02 \text{ кг}$$

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

$$V_{шт} = 0,5 * [156,57 - (0,03 + 0,1 + 2,52 + 1,02 + 12,99 + 0,97 + 3,47 + 0,02 + 0,02)] / 100 = 0,67 \text{ кг}$$

Визначаємо розрахунковий вихід батона Домашнього:

$$V_{хл} = 156,57 - (0,03 + 0,1 + 2,52 + 1,02 + 12,99 + 0,97 + 3,47 + 0,02 + 0,02 + 0,67) = 134,8 \%$$

Розрахунковий вихід батона домашнього — 134,8 %, для подальшого розрахунку приймаємо плановий вихід — 133 %.

Розрахунок виходу булочки «Малютко»

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

$$G_{сир} = 100 + 5,0 + 1,5 + 5,0 + 5,0 + 0,1 + 0,5 = 118,1 \text{ кг}$$

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

$$W_c = \frac{100 \times 14,5 + 5,0 \times 75,0 + 1,5 \times 0 + 5,0 \times 30 + 5,0 \times 17 + 0,1 \times 12 + 1,5 \times 4}{118,5} = 17,6\%$$

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

$$G_m = \frac{118,1 \times (100 - 17,6)}{(100 - 41,5)} = 166,4 \text{ кг}$$

						Лист
						60
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

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

$$B_{\delta} = \frac{0,02 \times (100 - 14,5)}{100 - 41,5} = 0,03\%$$

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

$$B_m = 0,06 \times \frac{100 - 14,5}{100 - 41,5} = 0,1\%$$

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

$$z_{\delta p} = \frac{2,0 \times 0,96 \times (118,1 - 0,18) \times (100 - 14,5)}{1,96 \times 100 \times (100 - 41,5)} = 1,7\%$$

Втрати на оброблення тіста (z_{obr}), %, розраховуємо по формулі:

$$z_{obr} = 0,18 \times \frac{41,5 - 14,5}{100 - 41,5} = 0,1\%$$

Витрати під час випікання (z_{yp}), %, розраховуємо по формулі:

$$z_{yp} = \frac{11,0 \times [166,4 - (0,03 + 0,1 + 1,7 + 0,1)]}{100} = 18,1\%$$

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

$$z_{ykl} = \frac{0,7 \times [166,4 - (0,03 + 0,1 + 1,7 + 0,1 + 18,1)]}{100} = 1,0\%$$

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

$$z_{yc} = \frac{4,0 \times [166,4 - (0,03 + 0,1 + 1,7 + 0,1 + 18,1 + 1,0)]}{100} = 5,8\%$$

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

$$q_{kp \text{ хл}} = \frac{0,02 \times 100}{137,0} = 0,015\%$$

$$q_{\delta p \text{ хл}} = \frac{0,02 \times 100}{137,0} = 0,015\%$$

Потім втрати з крихтами та ломом обчислюють згідно формули:

$$B_{kp} = \frac{0,015 \times [166,4 - (0,03 + 0,1 + 1,7 + 0,1 + 18,1 + 1,0 + 4,2 + 5,8)]}{100} = 0,02\%$$

Втрати від перероблення браку обчислюється згідно формули:

						Лист
						61
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$B_{op} = \frac{0,015 \times [166,4 - (0,03 + 0,1 + 1,7 + 0,1 + 18,1 + 1,0 + 4,2 + 5,8 + 0,02)]}{100} = 0,02\%$$

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

$$B_{um} = \frac{0,5 \times [166,4 - (0,03 + 0,1 + 1,7 + 0,1 + 18,1 + 1,0 + 4,2 + 5,8 + 0,02 + 0,02)]}{100} = 0,7\%$$

Визначаємо розрахунковий вихід булочки «Малятко»:

$$B_x = 166,4 - (0,03 + 0,1 + 1,7 + 0,1 + 18,1 + 1,0 + 4,2 + 5,8 + 0,02 + 0,02 + 0,7) = 138,4\%$$

Розрахунковий вихід булочки «Малятко» — 138,4%, для подальшого розрахунку приймаємо плановий вихід — 137,0%.

Розрахунок виходу «Хліба поживного»

Обчислюємо загальну кількість сировини (G_{cup}), кг:

$$G_{cup} = 100 + 3,0 + 1,5 + 6,0 + 6,0 + 5,0 + 2 + 1 + 1 + 1 = 126,5 \text{ кг}$$

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

$$W_c = \frac{100 \times 14,5 + 3,0 \times 75,0 + 1,5 \times 0 + 6 \times 0,01 + 6 \times 0,01 + 5 \times 7 + 2 \times 6 + 1 \times 11 + 1 \times 10 + 1 \times 9}{126,5} = 13,87\%$$

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

$$G_m = \frac{126,5 \times (100 - 13,87)}{(100 - 41,5)} = 186,2 \text{ кг}$$

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

$$B_{\delta} = \frac{0,02 \times (100 - 14,5)}{100 - 41,5} = 0,03 \text{ кг}$$

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

$$B_m = 0,06 \times \frac{100 - 14,5}{100 - 41,5} = 0,1 \text{ кг}$$

Витрати при бродінні напівфабрикатів (z_{op}), %, розраховуємо по формулі:

$$z_{op} = \frac{2,5 \times 0,96 \times (126,5 - 0,8) \times (100 - 14,5)}{1,96 \times 100 \times (100 - 41,5)} = 2,25 \text{ кг}$$

						Лист
						62
ЗМІН.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Втрати на оброблення тіста ($z_{обр}$), %, розраховуємо по формулі:

$$z_{обр} = 0,18 \times \frac{41,5 - 14,5}{100 - 41,5} = 0,1\%$$

Витрати під час випікання ($z_{вп}$), %, розраховуємо по формулі:

$$z_{вп} = \frac{10,0 \times [186,2 - (0,03 + 0,1 + 2,25 + 0,1)]}{100} = 18,37\%$$

Витрати при укладанні гарячого хліба ($z_{укл}$), %, розраховуємо по формулі:

$$z_{укл} = \frac{0,7 \times [186,2 - (0,03 + 0,1 + 2,25 + 0,1 + 18,37)]}{100} = 1,03\%$$

Витрати від усихання хліба ($z_{ус}$), %, розраховуємо по формулі:

$$z_{ус} = \frac{4,0 \times [186,2 - (0,03 + 0,1 + 2,25 + 0,1 + 18,37 + 1,03)]}{100} = 6,57\%$$

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

$$q_{кр\ хл} = \frac{0,02 \times 100}{137,0} = 0,015\%$$

$$q_{бр\ хл} = \frac{0,02 \times 100}{137,0} = 0,015\%$$

Потім втрати з крихтами та ломом обчислюють згідно формули:

$$B_{кр} = \frac{0,015 \times [186,2 - (0,03 + 0,1 + 2,25 + 0,1 + 18,37 + 1,03 + 6,57 + 5,8)]}{100} = 0,02\%$$

Втрати від перероблення браку обчислюється згідно формули:

$$B_{бр} = \frac{0,015 \times [186,2 - (0,03 + 0,1 + 2,25 + 0,1 + 18,37 + 1,0 + 6,57 + 5,8 + 0,02)]}{100} = 0,02\%$$

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

$$B_{шт} = \frac{0,5 \times [186,2 - (0,03 + 0,1 + 2,25 + 0,1 + 18,37 + 1,0 + 6,57 + 5,8 + 0,02 + 0,02)]}{100} = 0,76\%$$

Визначаємо розрахунковий вихід булочки «Малятко»:

						Лист
						63
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$B_x = 186,5 - (0,03 + 0,1 + 2,25 + 0,1 + 18,37 + 1,0 + 6,57 + 5,8 + 0,02 + 0,02 + 0,76) = 151,48\%$$

Розрахунковий вихід «Хліба Поживного» — 151,5%

Для всіх виробів обчислені виходи порівнюємо з плановими, які нині діють у промисловості, й складаємо зведену таблицю виходів.

Таблиця 8.12 — Зведена таблиця виходів

Назва виробу	Вихід тіста	Вихід хліба, %	
		розрахунковий	плановий
Хліб Столовий	160,89	142,14	141
Батон домашній	156,57	134,8	133
Булочка «Малятко»	166,4	138,4	137,0
Хліб поживний	186,5	151,5	-

8.4 Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів

Розрахунок виробничої рецептури для хліба Столового масою 0,8 кг у разі приготування тіста безперервним способом на густій заквасці

Тісто для хліба житнього готують періодично у істомісильній машині з підкатними діжами.

$$E_T^m = \frac{39 \times 250}{100} = 97,5$$

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

$$K_{діж}^m = \frac{E_T}{100} = \frac{97,5}{100} = 0,975 \quad (8.36)$$

Виробнича рецептура приготування тіста для хліба Столовий подовий наведена в таблиці 8.13

Таблиця 8.13 – Виробнича рецептура приготування тіста для хліба Столового масою 0,8 кг

Сировина та напівфабрикати	Фази технологічного процесу		
	Закваска На заміс	Тісто На заміс	Оброблення, кг/хв
Борошно житнє сіяне	26,68	26,04	0,07
Борошно пшеничне першого сорту		48,65	
Дріжджова суспензія		3,9	–
Сольовий розчин		5,64	–
Закваска		43,61	–
Вода	16,93	28,33	–
Всього	43,61	156,17	0,07

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

Розрахункову величину маси шматків тіста $n_{\text{шм}}^m$, кг, розраховуємо за формулою 5.4.6:

$$n_{\text{шм}}^m = \frac{G_{\text{хл}} * 100 * 100}{(100 - G_{\text{уп}}) * (100 - G_{\text{ус}})}$$

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

$G_{\text{уп}}$ – упікання, %;

$G_{\text{ус}}$ – усихання, %.

$$n_{\text{шм}}^T = 0,8 \times 100 \times 100 / (100 - 11) \times (100 - 2,0) = 0,92 \text{ кг}$$

Таблиця 8.14 – Технологічний режим приготування тіста для хліба Столового масою 0,8 кг

Параметри	Закваска	Тісто
Початкова температура, °С	28-30	29-31
Кінцева кислотність, град	9,0-12,0	7,0-9,0
Вологість, %	70	45,0
Тривалість бродіння, хв	210-240	60-90
Маса шматків тіста, кг	–	0,92
Тривалість вистоювання, хв	–	50-70
Тривалість випікання, хв	–	45-55
Температура тіста		

Розрахунок виробничої рецептури для батонів домашніх масою 0,4 кг у разі приготування тіста опарним способом

Тісто замішують у машині періодичної дії Kumkava SP 250M. Геометричний об'єм діжі 250 дм³.

У разі приготування тіста порційно визначаємо завантаження діжі борошном (E_T), кг:

$$E_T = \frac{e_T \times V_D}{100}, \quad (8.35)$$

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

V_D – геометричний об'єм діжі, дм³.

$$E_T^m = \frac{35 \times 250}{100} = 87,5$$

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

$$K_{\text{діж}} = \frac{E_T}{100} \quad (8.36)$$

$$K_{\text{діж}}^m = \frac{87,5}{100} = 0,875$$

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

$$n_{\text{шм}}^T = G_B \times 100 \times 100 / (100 - g_{\text{уп}}) \times (100 - g_{\text{yc}}), \quad (3.33)$$

де G_B – маса готового виробу, кг.

$$n_{\text{шм}}^T = 0,8 \times 100 \times 100 / (100 - 10,0) \times (100 - 3,0) = 0,92 \text{ кг}$$

Виробнича рецептура приготування тіста для хліба Житомирського з кмином наведена в таблиці 3.14

Таблиця 8.15 – Виробнича рецептура приготування тіста для хліба Батон домашній масою 0,8 кг

Сировина і напівфабрикати	Фази технологічного процесу	
	Опара, кг на 1 заміс	Тісто, кг на 1 заміс
Борошно пшеничне I сорту	43,75	43,75
Дріжджова суспензія	5,25	-
Розчин солі	-	5,08
Розчин цукру	-	3,5
Маргарин столовий	-	1,31
Кмин	-	0,88
Опара	-	68,69
Вода	19,68	16,01
Всього	68,69	139,21

Таблиця 8.16 – Параметри технологічного процесу виробництва хліба Батон домашній масою 0,8

Параметри процесів	Опара	Тісто
Початкова температура, °С	28	30
Кінцева кислотність, град	3,5	3,0
Вологість, %	45,0	42,5
Тривалість бродіння, хв	180-240	60-90
Маса шматків тіста, кг	–	0,92
Тривалість вистоювання, хв	–	40-50
Температура вистоювання, °С	–	35-37
Тривалість випікання, хв	–	38-45
Температура випікання, °С	–	220-240

Розрахунок виробничої рецептури для булочки «Малятко» масою 0,1 кг

Тісто для булочки «Малятко» замішують у тістомісильній машині Кумкава SP 130М. Геометричний об'єм діжі 130 дм³.

Завантаження діжі борошном (E_T), кг:

$$E_T^m = \frac{30 \times 130}{100} = 39,0$$

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

$$K_{діж}^m = \frac{39,0}{100} = 0,39$$

Таблиця 8.17 — Виробнича рецептура приготування тіста для булочки «Малятко», масою 0,1 кг

Сировина і напівфабрикат	Фази технологічного процесу	
	У тісто, кг на 1 заміс	На оздоблення, кг на 1 заміс
Борошно пшеничне вищого сорту	39,0	-
Дріжджова суспензія	7,8	-
Сольовий розчин	2,26	-
Глюкозно-фруктозний сироп	1,95	-
Маргарин столовий	1,95	-
Аніс (оздоблення)	-	0,39
Молоко відновлене	6,44	-
Вода	5,46	-
Разом	64,86	0,39

Розрахункова величина маси шматків тіста $n_{шм}^m$, кг, з урахуванням прийнятих технологічних затрат на упікання та усихання визначаємо за формулою:

$$n_{шм}^m = \frac{0,1 \times 100 \times 100}{(100 - 11,0) \times (100 - 4,0)} = 0,12_{кг}$$

Таблиця 8.18 — Технологічний режим приготування булочки «Малятко»

Параметри процесів	Одиниці виміру	Тісто
Початкова температура	°C	30-31
Кінцева кислотність	град	2,5-3,0
Вологість	%	41,5
Тривалість бродіння	хв	90
Маса шматків тіста	кг	0,23
Тривалість вистоювання	хв	30-50
Температура у вистійній шафі	°C	35-37
Відносна вологість у вистійній шафі	%	75-85
Тривалість випікання	хв	15-20
Температура пекарної камери	°C	200-220

Розрахунок виробничої рецептури для хліба «Поживний» масою 0,3 кг

Тісто для хліба «Поживний» замішують у тістомісильній машині Kumkuaa SP 130M. Геометричний об'єм діжі 130 дм³.

Завантаження діжі борошном (E_T), кг:

$$E_T^m = \frac{30 \times 130}{100} = 39,0$$

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

$$K_{діж}^m = \frac{39,0}{100} = 0,39$$

Таблиця 8.19 — Виробнича рецептура приготування тіста для хліба «Поживний», масою 0,3 кг

Сировина і напівфабрикат	Фази технологічного процесу	
	У тісто, кг на 1 заміс	На оздоблення, кг на 1 заміс
Борошно пшеничне вищого сорту	39	-
Дріжджова суспензія	4,68	-
Сольовий розчин	2,25	-
Розчин цукру	4,68	-
Олія гірчична	2,34	-
Суміш насіння	-	3,9
Вода	9,22	-
Разом	62,17	3,9

Розрахункова величина маси шматків тіста $n_{шм}^m$, кг, з урахуванням прийнятих технологічних затрат на упікання та усихання визначаємо за формулою:

$$n_{шм}^m = \frac{0,3 \times 100 \times 100}{(100-10) \times (100-4)} = 0,35 \text{ кг}$$

Таблиця 8.20 — Технологічний режим приготування хліба «Поживний» масою 0,3

Параметри процесів	Одиниці виміру	Тісто
Початкова температура	°C	30-31
Кінцева кислотність	град	2,5-3,0
Вологість	%	41,5
Тривалість бродіння	хв	90
Маса шматків тіста	кг	0,35
Тривалість вистоювання	хв	30-50
Температура у вистійній шафі	°C	35-37
Відносна вологість у вистійній шафі	%	75-85
Тривалість випікання	хв	25-35
Температура пекарної камери	°C	200-220

8.5 РОЗРАХУНОК ВИТРАТ І ЗАПАСІВ ОСНОВНОЇ ТА ДОДАТКОВОЇ СИРОВИНИ

8.5.1 Розрахунок витрат сировини для хліба «Столовий»

Для розрахунку необхідні такі дані:

$$P_{\text{год}} = 392,53 \text{ кг/год}$$

$$B_x = 141\%$$

Розраховують годинні витрати борошна, по сортах $G_{\text{б}}^c$, кг/год, за формулою

$$G_{\text{б}}^c = \frac{P_{\text{год}} \cdot G_{\text{б}}^c}{B_x} \quad (8.40)$$

Де, $G_{\text{б}}^c$ – кількість борошна певного сорту за рецептурою, %.

$$G_{\text{б}}^{\text{пш}} = \frac{392,53 \times 100}{141} = 278,39 \text{ кг}$$

Оскільки хліб «Козацький» готується з двох видів борошна, то годинна витрата борошна визначається за формулою:

Борошно житнє обдирне:

$$G_{\text{б.жит.обд}}^{\text{год}} = \frac{278,39 \times 50}{100} = 139,2 \text{ кг/год}$$

борошно пшеничне II сорту:

$$G_{\text{б.пш.II}}^{\text{год}} = \frac{278,39 \times 50}{100} = 139,2 \text{ /год}$$

Добову витрату борошна $G_{\text{б}}^{\text{доб}}$, кг/доб, розраховуємо за формулою:

$$G_{\text{б}}^{\text{доб}} = G_{\text{б}}^{\text{год}} \cdot 23, \quad (8.41)$$

Добову витрату для борошна житнього $G_{\text{б}}^{\text{доб}}$, кг/доб, розраховуємо за формулою

$$G_{\text{б}}^{\text{доб}} = 139,2 \times 23 = 3201,49 \text{ кг}$$

Добову витрату для борошна пшеничного 2-го сорту $G_{\text{б}}^{\text{доб}}$, кг/доб, розраховуємо за формулою:

$$G_{\text{б}}^{\text{доб}} = 139,2 \times 23 = 3201,49 \text{ кг}$$

						Лист
						70
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Загальну добову витрату по двом видам борошна $G_6^{доб}$, кг/доб, розраховуємо за формулою:

$$G_6^{доб} = 3201,49 + 3201,49 = 6402,97 \text{ кг}$$

Добова витрата кожного виду сировини, (q_c), кг, по сортах виробів:

$$q_c = \frac{G_6^{доб} \times C}{100}, \quad (8.42)$$

Де, С - витрата сировини за рецептурою на 100кг борошна.

Дріжджі пресовані:

$$q_{др} = \frac{6402,97 \times 0,5}{100} = 32,01 \text{ кг}$$

Сіль кухонна харчова:

$$q_c = \frac{6402,97 \times 1,5}{100} = 96,04 \text{ кг}$$

Цукор білий:

$$q_{ц.б.} = \frac{6402,97 \times 3,0}{100} = 192,09 \text{ кг}$$

8.5.2 Розрахунок витрат сировини для батона домашнього

Для розрахунку необхідні такі дані:

$$P_{год} = 345,33 \text{ кг/год}$$

$$V_x = 133\%$$

Розраховують годинні витрати борошна, по сортах G_6^c , кг/год, за формулою

(8.40):

Для борошна пшеничного вищого сорту:

$$G_6^{пш} = \frac{345,33 \times 100}{133} = 259,4 \text{ кг}$$

Добові витрати розраховуємо за формулою (6.41):

$$G_6^{доб} = 259,4 \times 23 = 5966,17 \text{ кг}$$

Добова витрата кожного виду сировини, (q_c), кг, по сортах виробів розраховуємо за формулою (8.42):

						Лист
						71
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Дріжджі пресовані:

$$q_{\text{др}} = \frac{5966,17 \times 1,5}{100} = 89,49 \text{ кг}$$

Сіль кухонна харчова:

$$q_c = \frac{5966,17 \times 1,3}{100} = 77,56 \text{ кг}$$

Цукор білий:

$$q_{\text{ц.б.}} = \frac{5966,17 \times 3}{100} = 178,98 \text{ кг}$$

Молоко сухе знежирене:

$$q_c = \frac{5966,17 \times 1}{100} = 59,66 \text{ кг}$$

8.5.3 Розрахунок витрат сировини для булочок «Малятко»

Для розрахунку необхідні такі дані:

$$P_{\text{год}} = 140 \text{ кг/год}$$

$$V_x = 137\%$$

Розраховують годинні витрати борошна, по сортах $G_{\text{б}}^c$, кг/год, за формулою

(8.40):

$$G_{\text{б}}^{\text{пш}} = \frac{140 \times 100}{137} = 102,19 \text{ кг}$$

Добову витрату борошна $G_{\text{б}}^{\text{доб}}$, кг/доб, розраховуємо за формулою (8.41):

$$G_{\text{б}}^{\text{доб}} = 102,19 \times 23 = 2350,36 \text{ кг}$$

Добова витрата кожного виду сировини, по сортах виробів розраховуємо за формулою (8.42):

Дріжджі пресовані:

$$q_{\text{др}} = \frac{2350,36 \times 2,0}{100} = 47,01 \text{ кг}$$

Сіль кухонна харчова:

$$q_c = \frac{2350,36 \times 1}{100} = 23,5 \text{ кг}$$

Цукор білий кристалічний:

$$q_{\text{цук.}} = \frac{2350,36 \times 10}{100} = 235,04 \text{ кг}$$

						Лист
						72
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Молоко сухе знежирене:

$$q_c = \frac{2350,36 \times 2}{100} = 47,01 \text{ кг}$$

Яйця курячі:

$$q_{\text{яйця}} = \frac{2350,36 \times 2,0}{100} = 47,01 \text{ кг}$$

Олія соняшникова:

$$q_{\text{о.сон.}} = \frac{2350,36,57 \times 3,0}{100} = 70,51 \text{ кг}$$

Розрахунок витрат сировини для для хліба «Поживний»

Для розрахунку необхідні такі дані:

$$P_{\text{год}} = 57,6 \text{ кг/год}$$

$$V_x = 159,8 \%$$

Розраховують годинні витрати борошна, по сортах G_{δ}^c , кг/год, за формулою

(8.40):

$$G_{\delta}^{\text{пш}} = \frac{57,6 \times 100}{159,8} = 39,05 \text{ кг}$$

Добову витрату борошна $G_{\delta}^{\text{доб}}$, кг/доб, розраховуємо за формулою (10.41):

$$G_{\delta}^{\text{доб}} = 39,05 \times 23 = 829,04 \text{ кг}$$

Добова витрата кожного виду сировини, по сортах виробів розраховуємо за формулою (8.42):

Дріжджі пресовані:

$$q_{\text{др}} = \frac{829,04 \times 3,0}{100} = 24,87 \text{ кг}$$

Сіль кухонна харчова:

$$q_c = \frac{829,04 \times 1,52}{100} = 12,44 \text{ кг}$$

Цукор білий кристалічний:

$$q_{\text{цук.}} = \frac{829,04 \times 6,0}{100} = 49,74 \text{ кг}$$

Олія гірчична:

$$q_{\text{о.сон.}} = \frac{829,04 \times 6,0}{100} = 49,74 \text{ кг}$$

						Лист
						73
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Суміш насіння олійних культур:

Насіння гарбуза

$$q_{\text{н.гар.}} = \frac{829,04 \times 5}{100} = 41,45 \text{ кг}$$

Насіння соняшника

$$q_{\text{н.сон.}} = \frac{829,04 \times 2,0}{100} = 16,58 \text{ кг}$$

Насіння коноплі

$$q_{\text{о.сон.}} = \frac{829,04 \times 1,0}{100} = 8,29 \text{ кг}$$

Насіння льону білого

$$q_{\text{о.сон.}} = \frac{829,04 \times 1,0}{100} = 8,29 \text{ кг}$$

Мак

$$q_{\text{о.сон.}} = \frac{829,04 \times 1}{100} = 8,29 \text{ кг}$$

						Лист
						74
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 8.21 Добові витрати сировини на хлібозаводі

Назва сировини	Хліб «Столовий»		Батон домашній	Булочка «Малютко»	Хліб «Поживни»	Разом в т
Борошно житнє обдирне						
Витрата до маси борошна, %	50,0	50,0	-	-	-	6,4
Добові витрати, т	3,2	3,2				
Борошно пшеничне 2 сорту						
Витрата до маси борошна, %	50,0	50,0	-	-	-	6,4
Добові витрати, т	3,2	3,2				
Борошно пшеничне вищ. сорту						
Витрата до маси борошна, %	-	-	100	100	100	9,15
Добові витрати, т			5,97	2,35	0,83	
Дріжджі пресовані						
Витрата до маси борошна, %	0,5	0,5	1,5	2,0	3,0	0,22
Добові витрати, т	0,03	0,03	0,09	0,05	0,02	
Сіль кухонна харчова						
Витрата до маси борошна, %	1,5	1,5	1,3	1,0	1,5	0,31
Добові витрати, т	0,10	0,10	0,08	0,02	0,01	
Цукор білий						
Витрата до маси борошна, %	3,0	3,0	3,0	10,0	6,0	0,85
Добові витрати, т	0,19	0,19	0,18	0,24	0,05	
Молоко сухе						
Витрата до маси борошна, %	-	-	1,0	2,0	-	0,11
Добові витрати, т			0,06	0,05		
Олія соняшникова						
Витрата до маси борошна, %	-	-		3,0	-	0,07
Добові витрати, т				0,07		
Яйця						
Витрата до маси борошна, %	-	-	-	2,0	-	0,05
Добові витрати, т				0,05		
Олія гірчична						
Витрата до маси борошна, %	-	-	-		6,0	0,05
Добові витрати, т					0,05	
Суміш насіння олійних культур						
Витрата до маси борошна, %	-	-	-		10,0	0,08
Добові витрати, т					0,08	

Нормами проектування для всіх видів сировини передбачаються відповідні терміни зберігання. Для розрахунку потрібних площ і місткостей для зберігання сировини складаємо таблицю 8.22

Таблиця 8.22 Запас сировини на заводі

Назва сировини	Добова витрата сировини, т	Спосіб зберігання	Термін зберігання, дб	Потрібний запас сировини, т
Борошно житнє	6,4	Безтарне	5	32
Борошно пш. 2 с.	6,4	Безтарне	5	32
Борошно пш. в. с.	9,15	Безтарне	5	45,75
Дріжджі пресовані	0,22	В ящиках	3	0,66
Сіль кухонна	0,31	У мішках	15	4,65
Цукор білий	0,85	У мішках	15	12,75
Молоко сухе	0,11	В пакетах	5	0,55
Олія соняшникова	0,07	В бідонах	5	0,35
Яйця курячі	0,05	В коробках	5	0,25
Олія гірчична	0,05	В бідонах	5	0,25
Суміш насіння олійних культур У тому числі -насіння гарбуза, -насіння соняшника, -насіння коноплі, -насіння льону білого -насіння маку	0,08	У мішках	5	0,4

8.6 РОЗРАХУНОК ВИТРАТ І ЗАПАСІВ ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

Кількість готових виробів, що виготовляється за добу розраховуємо за формулою:

$$N = \frac{G_d}{m}, \text{шт} \quad (8.43)$$

Де, G_d – добова продуктивність печі, кг/добу;

m – маса готового виробу, кг.

Для хліба «Столовий»:

Так, як хліб випікається на двох лініях кількість пакувальних матеріалів збільшується в 2 рази

$$N = \frac{9028,27 * 2}{0,8} = 22571 \text{ шт}$$

Для батона домашній:

$$N = \frac{7942,67}{0,5} = 15885 \text{ шт}$$

Для булочок «Малятко»

$$N = \frac{6491,52}{0,15} = 15400 \text{ шт}$$

Для хліба «Поживний»

$$N = \frac{6491,52}{0,15} = 2112 \text{ шт}$$

Сумарна кількість пакетів:

$$\sum N = 22571 + 15885 + 15400 + 2112 = 55968 \text{ шт}$$

						Лист
						77
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

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

Для тарного зберігання сировини розраховуємо необхідну площу складу і холодильних камер F_c , m^2 , за формулою:

$$F_c = G_{\text{зап}} / q_{\text{сер}} \cdot 1,5 \quad (9.1)$$

Де, $G_{\text{зап}}$ – запас сировини, що зберігається, т ;

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

Площу холодильних камер для дріжджів $F_{\text{др}}$, :

$$F_{\text{др}} = \frac{0,66}{0,54} * 1,5 = 1,8 m^2$$

Площу холодильних камер для яєць $F_{\text{др}}$, :

$$F_{\text{др}} = \frac{0,66}{0,54} * 1,5 = 1,8 m^2$$

Площу складу для солі $F_{\text{цук}}$, :

$$F_c = \frac{4,65}{0,8} * 1,5 = 8,7 m^2$$

Площу складу для цукру $F_{\text{цук}}$, :

$$F_{\text{цук}} = \frac{12,75}{0,8} * 1,5 = 23,9 m^2$$

Площу складу для олії соняшникової $F_{\text{ол}}$, :

$$F_{\text{ол}} = \frac{0,35}{0,66} * 1,5 = 0,97 m^2$$

Площу складу для олії гірчичної $F_{\text{ол}}$, :

$$F_{\text{ол}} = \frac{0,25}{0,66} * 1,5 = 0,69 m^2$$

Площу складу для молока сухого $F_{\text{пат}}$, :

$$F_{\text{пат}} = \frac{0,55}{0,66} * 1,5 = 1,53 m^2$$

Площу складу для суміші насіння олійних культур $F_{\text{сум.нас.ол.кул}}$, :

$$F_{\text{сум.нас.ол.кул}} = \frac{0,4}{0,8} * 1,5 = 0,33 m^2$$

Отже, площа холодильної камери становить:

						Лист
						78
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$\sum F_{\text{хол.кам.}} = 1,83 + 0,69 = 2,53 \text{ м}^2, \text{ приймаємо } 5 \text{ м}^2$$

Площа складу становить:

$$\sum F_{\text{склад}} = 8,72 + 23,91 + 1,53 + 0,97 + 0,69 + 0,33 = 39,82 \text{ м}^2, \text{ приймаємо } 41 \text{ м}^2$$

10 РОЗРАХУНОК ПЛОЩ ХЛІБОСХОВИЩА ТА ЕКСПЕДИЦІЇ

Площу хлібосховища та експедиції S , м^2 , розраховують за формулою

$$S = \sum S_i \cdot P_i, \quad (10.1)$$

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

S_i – нормативна площа хлібосховища та експедиції на 1 т продуктивності підприємства ($10\text{-}12 \text{ м}^2$)

$$S = 28,1 \cdot 10 = 281 \text{ м}^2$$

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

$$S_{\text{зб}} = S \cdot 0,2$$

Де, S_i – площа хлібосховища та експедиції, м^2 ;

0,2 – 20% загальної площі хлібосховища і експедиції

$$S_{\text{зб}} = 301 \cdot 0,2 = 56,2 \text{ м}^2$$

Разом з тим, в експедиції визначають підсобно-виробничі приміщення для:

ремонту контейнерів – $15 - 25 \text{ м}^2$;

санітарної обробки лотків та контейнерів – $55 - 200 \text{ м}^2$;

прийому замовлень від торгівельної мережі – 4 м^2 на одного працівника;

диспетчера – 4 м^2 на одного працівника;

комірників готової продукції – 4 м^2 на одного працівника;

вантажників – 6 м^2 на одного вантажника; водіїв – $18 - 20 \text{ м}^2$

						Лист
						79
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

11 РОЗРАХУНОК ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

11.1 РОЗРАХУНОК МІСТКОСТЕЙ ДЛЯ ЗБЕРІГАННЯ СИРОВИНИ

Кількість силосів для безтарного зберігання борошна N_c , шт, розраховують за формулою (9.1)

$$N = \frac{G_{\delta}^{доб} \cdot \tau_3}{V_{\delta}}, \quad (11.1)$$

де $G_{\delta}^{доб}$ — добові витрати борошна одного сорту, т; V_{δ} — ємкість одного бункера, т;
 τ_3 — норма запасу борошна

Для борошна пшеничного вищого сорту

$$N_{пш.в.с} = \frac{45,75}{30} = 1,5 \text{ шт} \approx 2 \text{ шт}$$

Для борошна пшеничного другого сорту

$$N_{пш.л.с/} = \frac{32}{30} = 1,06 \text{ шт} \approx 2 \text{ шт}$$

Для борошна житнього обдирного

$$N_{ж.об} = \frac{32}{30} = 1,06 \text{ шт} \approx 2 \text{ шт}$$

Розрахункове значення кількості силосів округлюють у більшу сторону і додатково приймають один запасний.

Приймаємо 6 силосів ємністю 30 тонн

Транспортування борошна від автоборошновозів до силосів у борошняному складі, від силосів до просіювачів, від просіювачів до виробничих бункерів здійснюють за допомогою аерозольтранспорту.

11.2 РОЗРАХУНОК ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ СИЛОСНО-ПРОСІЮВАЛЬНОГО ВІДДІЛЕННЯ ТА ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ РОЗЧИНІВ

Розрахунок борошняних ліній

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

$$N_{б.л.} = \frac{\sum G_{\delta}^{год}}{P_{б.л}^{год}}, \quad (11.2)$$

Де, $\sum G_{\delta}^{год}$ — сумарні витрати борошна кожного сорту за годину, т/год;

$P_{б.л}^{год}$ — продуктивність борошняної лінії за годину, т/год (приймають на 5-10%

меншою за продуктивність просіювача).

На заводі встановлені просіювачі ПТ-1500 потужністю 6 т/добу.

$$N_{в/с} = \frac{0,42}{5,5} = 0,08, \text{ приймаємо одну борошняну лінію;}$$

						Лист
						80
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$N_{\text{б.л}}^{\text{д/с}} = \frac{0,48}{5,5} = 0,1, \text{ приймаємо одну борошняну лінію};$$

$$N_{\text{б.л}}^{\text{ж.обд}} = \frac{0,10}{4,8} = 0,02, \text{ приймаємо одну борошняну лінію.}$$

Отже, приймаємо по одній борошняній лінії для пшеничного борошна вищого сорту, для другого сорту та для борошна житнього обдирного, та одну запасну. Отже, передбачається 4 борошняних ліній.

Розрахунок виробничих силосів

Об'єм виробничого силосу $V_{\text{в.с}}$, м^3 , обчислюємо за формулою:

$$V_{\text{в.с}} = \frac{G^{\text{год}} \times \tau}{\rho_{\text{б}}}, \quad (11.3)$$

Де, $G_{\text{в.с}}$ – витрати борошна за годину для приготування напівфабрикатів, т/год;

τ – запас борошна в силосі, год ($\tau \geq 2$);

$\rho_{\text{б}}$ – об'ємна маса борошна, $\text{т}/\text{м}^3$.

Для хліба «Столовий»

Для лінії з піччю ГОСТОЛ

Об'єм виробничого силосу для приготування закваски становить:

$$V_{\text{в.с}} = \frac{0,1 \times 2}{0,90} = 0,23 \text{ м}^3$$

Об'єм виробничого силосу для борошна другого сорту для приготування тіста становить:

$$V_{\text{в.с}} = \frac{0,24 \times 2}{0,50} = 0,96 \text{ м}^3$$

Для батона домашній

Для лінії з піччю ГОСТОЛ.

Об'єм виробничого силосу для приготування опари становить:

$$V_{\text{в.с}} = \frac{0,4 \times 2}{0,50} = 1,6 \text{ м}^3$$

Об'єм виробничого силосу для приготування тіста становить:

$$V_{\text{в.с}} = \frac{0,6 \times 2}{0,50} = 2,4 \text{ м}^3$$

						Лист
						81
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Для булочок «Малятко»

Для лінії з ротаційною піччю ATDF-150 .

Об'єм виробничого силосу для приготування тіста становить:

$$V_{в.с} = \frac{0,23 \times 2}{0,50} = 0,9 \text{ м}^3$$

Для хліба «Поживний»

Для лінії з ротаційною піччю ATDF-150

Об'єм виробничого силосу для приготування тіста становить:

$$V_{в.с} = \frac{0,09 \times 2}{0,50} = 0,36 \text{ м}^3$$

З метою уніфікації обираємо виробничі силоси однакового (найбільшого) об'єму 2,4 м³. Встановлюємо силос виробничий ХЕ-112.

Знаючи продуктивність борошняної лінії, можна розрахувати тривалість заповнення виробничого силосу τ_3 , хв, за формулою:

$$\tau_3 = \frac{V_{в.с} \times \rho_б \times 60}{P_{б.л}^{од}}, \quad (11.4)$$

Де, $V_{в.с}$ – об'єм встановленого виробничого силосу, м³;

$\rho_б$ – об'ємна маса борошна, т/м³;

Для пшеничного борошна вищого сорту:

$$\tau_3 = \frac{2,4 \times 0,5 \times 60}{10} = 7,2 \text{ хв.}$$

Для пшеничного борошна першого сорту:

$$\tau_3 = \frac{2,4 \times 0,5 \times 60}{10} = 7,2 \text{ хв.}$$

Для пшеничного борошна житнього обдирного:

$$\tau_3 = \frac{2,4 \times 0,9 \times 60}{10} = 13 \text{ хв.}$$

Кількість виробничих силосів для приготування тіста – 4 шт. та для закваски/опари – 2 шт. Всього 6 шт.

						Лист
						82
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

11.3 РОЗРАХУНОК ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ПРИГОТУВАННЯ РІДКИХ НАПІВФАБРИКАТІВ

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

$$V = \frac{G_{\text{зан}} \cdot 100 \cdot K}{c \cdot \rho}, \quad (11.5)$$

Де, $G_{\text{зан}}$ – запас солі (цукру), кг;

K – коефіцієнт збільшення об'єму ємкості ($K = 1,2$);

c – концентрація розчину солі (цукру), кг на 100 кг розчину;

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

Розраховуємо кількість місткостей за формулою:

$$N_{\text{міст}} = \frac{V}{V_{\text{міст}}}, \quad (11.6)$$

Де, V – потрібний об'єм цукру, солі;

$V_{\text{міст}}$ — об'єм стандартної місткості, м^3 .

Для приготування сольового розчину використовують механічний солерозчинник.

Об'єм баку для зберігання сольового розчину на добу розраховуємо за формулою:

$$V = \frac{310 \times 100 \times 1,2}{26 \times 1,2} = 1351 \text{дм}^3$$

Кількість місткостей для зберігання сольового розчину:

$$N_{\text{міст}} = \frac{1351}{2100} = 0,66 = 1 \text{шт}$$

Приймаємо 1 ємкість марки ХЕ-44.

Об'єм баку для зберігання цукрового розчину на добу розраховуємо за формулою:

$$V = \frac{850 \times 100 \times 1,2}{50 \times 1,23} = 1545 \text{дм}^3$$

Кількість місткостей для зберігання цукрового розчину:

$$N_{\text{міст}} = \frac{1545}{2100} = 0,7 = 1 \text{шт}$$

						Лист
						83
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Приймаємо 1 ємкості марки ХЕ-44.

Об'єм баку для зберігання олії соняшникової на добу розраховуємо за формулою:

$$V = \frac{70 \times 5 \times 1,2}{0,98} = 428,6 \text{ дм}^3$$

Кількість місткостей для зберігання олії соняшникової:

$$N_{\text{міст}} = \frac{428,6}{2100} = 0,2 = 1 \text{ шт}$$

Приймаємо 1 ємкості марки ХЕ-44.

Об'єм баку для зберігання олії гірчичної на добу розраховуємо за формулою:

$$V = \frac{50 \times 5 \times 1,2}{0,98} = 306 \text{ дм}^3$$

Кількість місткостей для зберігання олії гірчичної

$$N_{\text{міст}} = \frac{1225}{2100} = 0,14 = 1 \text{ шт}$$

Приймаємо 1 ємкості марки ХЕ-44.

Об'єм баку для зберігання молока відновленого на добу розраховуємо за формулою:

$$V = \frac{110 \times 100 \times 1,2}{10 \times 1,23} = 1073,17 \text{ дм}^3$$

Кількість місткостей для зберігання патоки:

$$N_{\text{міст}} = \frac{1073,17}{2100} = 0,5 = 1 \text{ шт}$$

Об'єм баку для зберігання дріжджової суспензії на добу розраховуємо за формулою:

$$V = \frac{220 \times 1,2}{0,4} = 660 \text{ дм}^3$$

Кількість місткостей для зберігання дріжджової суспензії

$$N_{\text{міст}} = \frac{660}{2100} = 0,31 = 1 \text{ шт}$$

Приймаємо 1 ємкість марки ХЕ-44.

						Лист
						84
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

11.4 РОЗРАХУНОК ОБЛАДНАННЯ В ТІСТОПРИГОТУВАЛЬНОМУ ВІДДІЛЕНІ

11.4.1 Розрахунок обладнання для безперервного приготування густих напівфабрикатів

11.4.1.1 Для хліба «Столовий»

Для хліба «Столовий» тісто готується в тістомісильній машині періодичної дії Кумкава SP 250М. Геометричний об'єм діжі 250 дм³.

Завантаження діжі борошном G_{δ}^{δ} , кг, визначається за формулою

$$G_{\delta}^{\delta} = \frac{V \cdot q}{100} \quad (11.13)$$

де V – об'єм діжі, л;

q – кількість борошна на 100л геометричного об'єму, кг.

$$G_{\delta}^{\delta} = \frac{250 \cdot 30}{100} = 75, \text{ приймається } 75\text{кг}$$

Годинна кількість діж $D_{\text{год}}$, за формулою:

$$D_{\text{год}} = G_{\delta}^{\text{год}} / G_{\delta}^{\delta} \quad (11.14)$$

Де, G_{δ}^{δ} – кількість борошна в діжі за паспортними даними, кг
Тісто

$$D_{\text{год}} = \frac{189,4}{75} = 2,5\text{кг}$$

Ритм замішування r , хв, за формулою:

$$r = \frac{60}{D_{\text{год}}} \quad (11.15)$$

$$r = \frac{60}{2,5} = 24\text{хв}$$

Кількість діж D_0 , шт, необхідних для бродіння напівфабрикатів

$$D_0 = \frac{D_{\text{год}} \cdot \tau_0}{60}, \quad (11.16)$$

$$D_0 = \frac{2,5 \cdot 180}{60} = 7,5 = 8 \text{ шт}$$

$$D_{\text{т}} = \frac{2,5 \cdot 60}{60} = 2,5 = 3 \text{ шт}$$

Кількість діж, необхідних для допоміжних операцій

						Лист
						85
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$D_d = \frac{D_{\text{год}} \cdot \tau_d}{60} \quad (11.17)$$

D_e , τ_o , τ_T – тривалість бродіння відповідно тіста, хв;

τ_d - зайнятість діж допоміжними операціями – дозування, розвантаження, підкочування тощо, хв.

$$D_d = \frac{2,5 \cdot 10}{60} = 0,42 = 1 \text{ шт}$$

Сумарна кількість діж:

$$D = D_T + D_d, \text{ шт} \quad (11.18)$$

$$D = 8 + 3 + 1 = 12 \text{ шт}$$

До загальної кількості діж додаємо 15% запасних $D = 12 + 1 = 13$ шт.

Оскільки хліб «Столовий» готується на двох лініях, кількість діж на другій лінії відповідають розрахункам для першої.

11.4.1.2 Для батонів домашніх

Тісто для батонів домашніх замішують у тістомісильній машині Kumkaua SP 250M Геометричний об'єм діжі 250 дм³.

Завантаження діжі борошном G_b^d , кг, визначається за формулою (11.13)

$$G_b^d = \frac{250 \cdot 30}{100} = 75, \text{ приймається } 75 \text{ кг}$$

Годинна кількість діж $D_{\text{год}}$, за формулою: (11.14)

Тісто

$$D_{\text{год}} = \frac{189,4}{75} = 2,53 \text{ кг}$$

Ритм замішування r , хв, за формулою: (11.15)

$$r = \frac{60}{4,9} = 12 \text{ хв}$$

Кількість діж D_o , шт, необхідних для бродіння напівфабрикатів (11.16)

$$D_o = \frac{2,53 \cdot 180}{60} = 7,6 = 8 \text{ шт}$$

$$D_T = \frac{2,53 \cdot 60}{60} = 3,8 = 4 \text{ шт}$$

Кількість діж, необхідних для допоміжних операцій (11.17)

						Лист
						86
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$D_d = \frac{2,53 \cdot 10}{60} = 0,4 = 1 \text{ шт}$$

Сумарна кількість діж:

$$D = D_t + D_d, \text{ шт} \quad (11.18)$$

$$D = 8 + 4 + 1 = 13 \text{ шт}$$

До загальної кількості діж додаємо 15% запасних $D = 13 + 1 = 14$ шт.

11.4.1.3 Для булочок «Малятко» періодичним способом

Тісто для булочки «Малятко» замішують у тістомісильній машині Kumkaua SP 130M. Геометричний об'єм діжі 130 дм^3 .

$$G_d = \frac{130 \cdot 30}{100} = 39, \text{ приймається } 39 \text{ кг}$$

Годинна кількість діж $D_{\text{год}}$, за формулою: (11.14)

Тісто

$$D_{\text{год}} = \frac{162,4}{39} = 4,2 \text{ кг}$$

Ритм замішування r , хв, за формулою: (11.15)

$$r = \frac{60}{4,2} = 14 \text{ хв}$$

Кількість діж D_o , шт, необхідних для бродіння напівфабрикатів (11.16)

$$D_t = \frac{4,2 \cdot 60}{60} = 4,2 = 5 \text{ шт}$$

Кількість діж, необхідних для допоміжних операцій (11.17)

$$D_d = \frac{4,2 \cdot 10}{60} = 0,81 = 1 \text{ шт}$$

Сумарна кількість діж:

$$D = D_t + D_d, \text{ шт} \quad (11.18)$$

$$D = 5 + 1 = 6 \text{ шт}$$

До загальної кількості діж додаємо 15% запасних $D = 6 + 1 = 7$ шт.

						Лист
						87
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

11.4.1.4 Розрахунок обладнання для приготування густих напівфабрикатів для хліба «Поживний» періодичним способом

Тісто для булочки «Малютко» замішують у тістомісильній машині Kumkaua SP 130M. Геометричний об'єм діжі 130 дм³.

$$G_{\text{б}}^{\text{д}} = \frac{130 \cdot 30}{100} = 39, \text{ приймається } 39\text{кг}$$

Годинна кількість діж $D_{\text{год}}$, за формулою: (11.14)

Тісто

$$D_{\text{год}} = \frac{152,4}{39} = 3,9\text{кг}$$

Ритм замішування r , хв, за формулою: (11.15)

$$r = \frac{60}{3,9} = 15\text{хв}$$

Кількість діж $D_{\text{о}}$, шт, необхідних для бродіння напівфабрикатів (11.16)

$$D_{\text{т}} = \frac{3,9 \cdot 60}{60} = 3,9 = 4\text{шт}$$

Кількість діж, необхідних для допоміжних операцій (11.17)

$$D_{\text{д}} = \frac{3,9 \cdot 10}{60} = 0,76 = 1\text{ шт}$$

Сумарна кількість діж:

$$D = D_{\text{т}} + D_{\text{д}}, \text{ шт} \quad (11.18)$$

$$D = 4 + 1 = 5\text{шт}$$

До загальної кількості діж додаємо 15% запасних $D = 5 + 1 = 6\text{ шт}$.

						Лист
						88
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

11.5 Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів

11.5.1 Розрахунок тістоподільників

Кількість тістоподільників обчислюють, виходячи з хвилинної кількості тістових заготовок, необхідної для забезпечення роботи печі.

Необхідну кількість тістових заготовок $N_{\text{т.з}}$, шт/хв, знаходять за формулою:

$$N_{\text{т.з}} = \frac{P_{\text{год}}}{60 \cdot g_{\text{в}}}, \quad (11.26)$$

Де, $P_{\text{год}}$ – годинна продуктивність печі, кг/год;

$g_{\text{в}}$ – маса виробу, кг.

Кількість тістоподільних машин N , шт., для заданого сорту визначають за формулою:

$$N = \frac{N_{\text{т.з}} \cdot K}{P}, \quad (11.27)$$

Де, K – коефіцієнт запасу, який враховує зупинку тістоподільника і відбраковування шматків ($K=1,04-1,05$);

P – продуктивність тістоподільника згідно технічної характеристики, шматків за хвилину.

Для хліба «Столовий» на лінії з піччю Гостол

Необхідну хвилинну кількість тістових заготовок визначаємо за формулою (11.26):

$$N_{\text{т.з}} = \frac{392,53}{60 \cdot 0,8} = 10,3 \text{ шт приймаємо } 11 \text{ тістових заготовок}$$

Кількість тістоподільних машин визначаємо за формулою (11.27):

$$N_{\text{т.з}} = \frac{11 \cdot 1,05}{35} = 0,33 \text{ шт}$$

Отже, на лінії виробництва хліба «Столовий» встановлюємо одну тістоподільну машину SOCA.

Для батонів домашні на лінії з піччю ГОСТОЛ

Необхідну хвилинну кількість тістових заготовок знаходимо за формулою (11.26):

$$N_{\text{т.з}} = \frac{345,33}{60 \cdot 0,5} = 11,5 \text{ шт, приймаємо } 12 \text{ тістових заготовок}$$

						Лист
						89
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Кількість тістоподільних машин визначаємо за формулою (1.27):

$$N_{т.з} = \frac{12 \times 1,05}{37} = 0,34 \text{ шт}$$

Отже, на лінії виробництва хліба «Селянський» встановлюємо одну тістоподільну вакуумну машину PMVD2000.

Для булочок «Малятко» на лінії з ротаційною піччю ATDF-150

Необхідну хвилинну кількість тістових заготовок знаходимо за формулою (11.26):

$$N_{т.з} = \frac{140}{60 \times 0,1} = 23,3 \text{ приймаємо } 24 \text{ тістових заготовок}$$

Кількість тістоподільних машин визначаємо за формулою (11.27):

$$N_{т.з} = \frac{24 \times 1,05}{37} = 0,68 \text{ шт}$$

Отже, на лінії виробництва батонів з родзинками встановлюємо одну тістоподільну вакуумну машину PMVD2000.

Для хліба «Поживний» на лінії з ротаційною піччю ATDF-150

Необхідну хвилинну кількість тістових заготовок знаходимо за формулою (11.26):

$$N_{т.з} = \frac{57,63}{60 \times 0,30} = 3,2 \text{ приймаємо } 4 \text{ тістових заготовок}$$

Кількість тістоподільних машин визначаємо за формулою (11.27):

$$N_{т.з} = \frac{4 \times 1,05}{37} = 0,11 \text{ шт}$$

Отже, на лінії виробництва рогаликів «Поживний мікс» встановлюємо одну тістоподільну вакуумну машину PMVD2000.

11.5.2 Розрахунок обладнання для попереднього вистоювання тістових заготовок

Для батонів домашніх масою 0,5

Кількість тістових заготовок у шафі попереднього вистоювання $N_{т.з}^{n,г}$, шт., розраховуємо за формулою:

$$N_{т.з}^{n,г} = \frac{P_{год} \times \tau_{n,г}}{60 \times g}, \quad (11.28)$$

						Лист
						90
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$N_{m.з}^{n.в} = \frac{345,33 \times 4}{60 \times 0,5} = 55 \text{ шт.}$$

Кількість робочих колик у шафі попереднього вистоювання $N_{кол}^{n.в}$, шт., знаходять за формулою:

$$N_{кол}^{n.в} = \frac{N_{m.з}^{n.в}}{n_{кол}} \quad (11.29)$$

Де, $n_{кол}$ – кількість тістових заготовок на одній колісці, шт.

$$N_{кол}^{n.в} = \frac{55}{7} = 7,9 \text{ приймаємо } 8 \text{ шт.}$$

Встановлюємо шафу попереднього вистоювання РМР-152.

11.5.3 Розрахунок обладнання для остаточного вистоювання тістових заготовок

Хліб «Столовий»

Для лінії з піччю ГОСТОЛ.

Кількість тістових заготовок у шафі для остаточного вистоювання $N_{m.з}^{o.в}$, шт., розраховуємо за формулою:

$$N_{m.з}^{o.в} = \frac{P_{год} \times \tau_{o.в}}{60 \times g}, \quad (11.30)$$

Де, $P_{год}$ – годинна продуктивність печі, кг/год;

$\tau_{o.в}$ – тривалість остаточного вистоювання, хв;

g – маса виробу, кг.

Розраховуємо кількість тістових заготовок у шафі за формулою

$$N_{m.з}^{o.в} = \frac{392,53 \times 40}{60 \times 0,8} = 328 \text{ шт.}$$

Необхідну кількість робочих колик для остаточного вистоювання $N_{кол}^{o.в}$, шт., знаходимо за формулою:

$$N_{кол}^{o.в} = \frac{N_{m.з}^{o.в}}{n_{кол}} \quad (11.31)$$

Де, $n_{кол}$ – кількість тістових заготовок на одній колісці, шт. (має дорівнювати кількості тістових заготовок в ряду чи на колісці печі).

$$N_{кол}^{o.в} = \frac{328}{8} = 41 \text{ шт.}$$

На хлібозаводі встановлена шафа остаточного вистоювання РКШ-288

						Лист
						91
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Батони домашні «Селянський»

Для лінії з піччю ГОСТОЛ.

Кількість тістових заготовок у шафі для остаточного вистоювання $N_{т.з}^{o.в}$, шт., розраховуємо за формулою (11.30):

$$N_{т.з}^{o.в} = \frac{345,33 \times 45}{60 \times 0,5} = 518 \text{ шт.}$$

Необхідну кількість робочих колик для остаточного вистоювання $N_{кол}^{o.в}$, шт., знаходимо за формулою (11.31):

$$N_{кол}^{o.в} = \frac{518}{8} = 65 \text{ шт.}$$

На хлібозаводі встановлена шафа остаточного вистоювання типу РШВ.

Булочки «Малятко»

Для лінії з ротаційною піччю АТДФ-150

Кількість тістових заготовок у шафі для остаточного вистоювання $N_{т.з}^{o.в}$, шт., розраховуємо за формулою (11.30):

$$N_{т.з}^{o.в} = \frac{140 \times 35}{60 \times 0,1} = 840 \text{ шт.}$$

Необхідна кількість вагонеток у вистійнію шафу

$$N_{роб} = \frac{P_{ш}}{n_k \cdot N_n}, \quad (11.32)$$

Де, n_k — кількість тістових заготовок на одному листі, шт.;

N_n — кількість полиць у вагонетці.

$$N_{роб} = \frac{840}{35 \cdot 16} = 1,9 = 2 \text{ шт}$$

На хлібозаводі встановлена шафа остаточного вистоювання РМФР2 на 2 вагонетки.

Хліб «Поживний»

Для лінії з ротаційною піччю АТДФ-150

Кількість тістових заготовок у шафі для остаточного вистоювання $N_{т.з}^{o.в}$, шт., розраховуємо за формулою (13.30):

$$N_{т.з}^{o.в} = \frac{57,6 \cdot 35}{60 \cdot 0,3} = 112 \text{ шт.}$$

						Лист
						92
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Необхідна кількість вагонеток у вистійній шафу (11.32)

$$N_{\text{роб}} = \frac{112}{8 \cdot 10} = 1,4 = 2 \text{ шт}$$

На хлібо заводі встановлена шафа остаточного вистоювання РМFR2 на 2 вагонетки.

11.6 РОЗРАХУНОК ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ОХОЛОДЖЕННЯ ТА ПАКУВАННЯ ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

Пакування готової продукції

Розраховуємо хвилинну кількість продукції, що має бути запакована за формулою

$$N_{\text{г.в.}} = \frac{P_{\text{год}} \cdot \%N_{\text{г.в.}}}{60 \cdot g_{\text{г}} \cdot 100} \quad (11.33)$$

$P_{\text{год}}$ – годинна продуктивність печі, кг/год;

$\% N_{\text{г.в.}}$ – частка виробів, що підлягають нарізанню чи пакуванню;

$g_{\text{г}}$ – маса виробу, кг.

Кількість пакувальних машин обчислюємо за формулою

$$N = \frac{N_{\text{г.в.}} \cdot K}{P} \quad (11.34)$$

K – коефіцієнт запасу, який враховує зупинку машини на технічне обслуговування чи заміну пакувального матеріалу ($K = 1,05 \dots 1,1$);

P – продуктивність машини за технічною характеристикою, шт/хв.

Хліб «Столовий» масою 0,8 кг

Розраховуємо хвилинну кількість продукції, що має бути запакована для хліба «Столовий» за формулою (11.33)

$$N_{\text{г.в.}} = \frac{392,53 \cdot 75}{60 \cdot 0,8 \cdot 100} = 7,1 \text{ шт, приймаємо 8 виробів}$$

Кількість пакувальних машин обчислюємо за формулою (11.34)

$$N = \frac{8 \cdot 1,1}{47} = 0,2$$

Приймаємо 1 пакувальну машину Flow-pack JY-280F

						Лист
						93
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Батонів домашні масою 0,5 кг

Розраховуємо хвилинну кількість продукції, що має бути запакована для батонів домашніх за формулою (11.33)

$$N_{г. в.} = \frac{410345,33 \cdot 75}{60 \cdot 0,5 \cdot 100} = 4,13 \text{ шт, приймаємо 5 виробів}$$

Кількість пакувальних машин обчислюємо за формулою (11.34)

$$N = \frac{5 \cdot 1,1}{47} = 0,12$$

Приймаємо 1 пакувальну машину Flow-pack JY-280F

Булочки «Малятко» масою 0,1 кг

Розраховуємо хвилинну кількість продукції, що має бути запакована для булочок «Малятко» за формулою (13.33)

$$N_{г. в.} = \frac{140 \cdot 90}{60 \cdot 0,1 \cdot 100} = 5,9 \text{ шт, приймаємо 6 виробів}$$

Кількість пакувальних машин обчислюємо за формулою (11.34)

$$N = \frac{6 \cdot 1,1}{47} = 0,14$$

Приймаємо 1 пакувальну машину Flow-pack JY-280F.

Отже, на заводі для пакування всього асортименту достатньо встановити дві пакувальні машини Flow-pack JY-280F.

Хліб «Поживний» масою 0,3 кг

Розраховуємо хвилинну кількість продукції, що має бути запакована для хліб «Поживний» за формулою (11.33)

$$N_{г. в.} = \frac{57,6 \cdot 100}{60 \cdot 0,3 \cdot 100} = 3,2 \text{ шт, приймаємо 4 виробів}$$

Кількість пакувальних машин обчислюємо за формулою (11.34)

$$N = \frac{4 \cdot 1,1}{47} = 0,9$$

Приймаємо 1 пакувальну машину Flow-pack JY-280F.

Отже, на заводі для пакування всього асортименту достатньо встановити дві пакувальні машини Flow-pack JY-280F.

						Лист
						94
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

11.7 РОЗРАХУНОК ТАРА-ОБЛАДНАННЯ

Кількість лотків для зберігання одного виду виробів протягом години $N_{\text{год}}^{\text{год}}$, шт., розраховуємо за формулою:

$$N_{\text{л}}^{\text{год}} = \frac{P_{\text{год}}}{N \times g}, \quad (11.35)$$

Де, $P_{\text{год}}$ – годинна продуктивність печі, кг/год;

N – кількість виробів у лотку, шт.;

g – маса виробу, кг.

Кількість контейнерів для зберігання одного виду виробів протягом години розраховуємо за формулою :

$$N_{\text{к}}^{\text{год}} = \frac{N_{\text{л}}^{\text{год}}}{8} \quad (11.36)$$

Де, 8 - кількість лотків яка поміщається в контейнері.

Ритм заповнення контейнерів r , хв, знаходимо за формулою:

$$r = \frac{60}{N_{\text{к}}^{\text{год}}}, \quad (11.37)$$

Кількість контейнерів, необхідних впродовж терміну зберігання одного виду виробів $N_{\text{к}}^{\text{зб}}$, шт., розраховуємо за формулою:

$$N_{\text{к}}^{\text{зб}} = N_{\text{к}}^{\text{год}} \times \tau_{\text{зб}}, \quad (11.38)$$

Де, $\tau_{\text{зб}}$ – тривалість зберігання виробів на хлібопекарському підприємстві, год (8 год).

						Лист
						95
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

На заводі хліб «Столовий» зберігається у лотках. У контейнері 8 лотків. Кількість виробів на лотку 9 шт.

Для лінії з піччю Гостол.

Кількість лотків для зберігання одного виду виробів протягом години розраховуємо за формулою (11.35):

$$N_{л}^{год} = \frac{392,53}{9 \times 0,8} = 54,5 \text{ шт.}, \text{ приймаємо } 55 \text{ лотків.}$$

Кількість контейнерів для зберігання одного виду виробів протягом години розраховуємо за формулою (11.36):

$$N_{к}^{год} = \frac{55}{8} = 6,9 \text{ шт.}, \text{ приймаємо } 7 \text{ шт.}$$

Ритм заповнення контейнерів r , хв, знаходимо за формулою (11.37):

$$r = \frac{60}{7} = 8,5 \text{ хв.}$$

Кількість контейнерів, необхідних впродовж терміну зберігання одного виду виробів $N_{к}^{зб}$, шт., розраховуємо за формулою (11.38):

$$N_{к}^{зб} = 7 \times 8 = 56 \text{ шт.}$$

Отже, для зберігання хліба «Столовий» необхідно 56 контейнерів.

На заводі батон домашній зберігається та транспортується в контейнерах. У контейнері 8 лотків. Кількість виробів на лотку 12 шт.

Для лінії з піччю ГОСТОЛ

Кількість лотків для зберігання одного виду виробів протягом години $N_{л}^{год}$, шт., розраховуємо за формулою:

$$N_{л}^{год} = \frac{410}{12 \times 0,5} = 58 \text{ шт}$$

Кількість контейнерів для зберігання одного виду виробів протягом години розраховуємо за формулою :

$$N_{к}^{год} = \frac{58}{8} = 7,25 \text{ шт.}, \text{ приймаємо } 8 \text{ шт.}$$

Ритм заповнення контейнерів r , хв, знаходимо за формулою:

						Лист
						96
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$r = \frac{60}{8} = 7,5 \text{ хв.}$$

Кількість контейнерів, необхідних впродовж терміну зберігання одного виду виробів $N_{\kappa}^{зб}$, шт., розраховуємо за формулою:

$$N_{\kappa}^{зб} = 8 \times 8 = 64 \text{ шт.}$$

Отже, для зберігання батонів домашніх необхідно 64 контейнерів.

Для лінії з піччю ATDF-150:

Кількість лотків для зберігання одного виду виробів протягом години $N_{\text{я}}^{год}$, шт., розраховуємо за формулою:

$$N_{\text{л}}^{год} = \frac{140}{35 \times 0,1} = 40 \text{ лотків.}$$

Кількість контейнерів для зберігання одного виду виробів протягом години розраховуємо за формулою :

$$N_{\kappa}^{год} = \frac{40}{16} = 4 \text{ шт.,}$$

Ритм заповнення контейнерів r , хв, знаходимо за формулою:

$$r = \frac{60}{4} = 15 \text{ хв.}$$

Кількість контейнерів, необхідних впродовж терміну зберігання одного виду виробів $N_{\kappa}^{зб}$, шт., розраховуємо за формулою:

$$N_{\kappa}^{зб} = 8 \times 16 = 128 \text{ шт.}$$

Для лінії з піччю ATDF-150:

Кількість лотків для зберігання одного виду виробів протягом години $N_{\text{я}}^{год}$, шт., розраховуємо за формулою:

$$N_{\text{л}}^{год} = \frac{57,6}{8 \times 0,3} = 24 \text{ лотків.}$$

Кількість контейнерів для зберігання одного виду виробів протягом години розраховуємо за формулою :

$$N_{\kappa}^{год} = \frac{24}{16} = 2 \text{ шт.,}$$

Ритм заповнення контейнерів r , хв, знаходимо за формулою:

						Лист
						97
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$r = \frac{60}{2} = 30 \text{ хв.}$$

Кількість контейнерів, необхідних впродовж терміну зберігання одного виду виробів $N_{\kappa}^{зб}$, шт., розраховуємо за формулою:

$$N_{\kappa}^{зб} = 24 \times 8 = 192 \text{ шт.}$$

Таблиця 11.1 – Зведена таблиця

Назва виробу	Для печі	Кількість контейнерів
Хліб «Козацький»	Гостол	56
Хліб «Селянський»	Гостол	64
Батони з родзинками	АТДФ-150:	128
Рогалик «Поживний мікс»	АТДФ-150:	192
Разом		440

З врахуванням коефіцієнту запасу 10 % кількість контейнерів буде становити:

$$440 + 10\% = 484 \text{ шт.}$$

13 ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА, СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТУ БЕЗПЕЧНОСТІ ТА ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ, МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

На хлібозаводі в м. Вінниця впроваджений контроль технологічного процесу виробництва. Це одним з основних способів попередження випуску нестандартної продукції, зменшення браку, витрат і втрат на всіх стадіях виробництва.

Параметри технологічного процесу та технологія приготування, які організовують виробництво доброякісної продукції, регламентується технологічною інструкцією. Вона розробляється і затверджується на галузевому рівні, разом з рецептурою на дані види продукції.

У разі розбіжності даних заводського аналізу з даними якісних посвідчень та сертифікатів проводиться арбітражний аналіз в присутності постачальника сировини та представника контролюючої організації, який дає заключний висновок про якість сировини та її подальше використання.

Змінний технолог здійснює безпосередній оперативний контроль технологічного процесу виробництва. Він включає перевірку виконання рецептур, тобто витрати інгредієнтів на приготування порції напівфабрикатів, якості напівфабрикатів, параметрів технологічного режиму.

Контроль якості сировини здійснюється один раз при надходженні сировини на виробництво.

Контроль якості напівфабрикатів контролюється один-два рази за зміну, таких як: вологість, кислотність, точність маси та інші.

Контроль якості готової продукції за органолептичними показниками перевіряють двічі за зміну, фізико-хімічні – один раз за зміну.

Таблиця 13.1 - Схема контролю якості сировини, напівфабрикатів і готової продукції

Об'єкт контролю	Місце і момент контролю	Показники, що контролюються	Методи контролю	Періодичність контролю
<i>Сировина</i>				
Борошно	Машина з борошном Склад борошна	Колір, запах Смак, наявність хрустоту Вологість	Органолептична Розжовуванням Висушуванням прискореним методом за ГОСТ 9404-88 За тривалістю підйому тіста у формі за часом спливання кульки тіста	Кожна партія Кожна партія
Дріжджі пресовані	Склад сировини	Підйомна сила		

Продовження табл. 13.1 - Схема контролю якості сировини, напівфабрикатів і готової продукції

Об'єкт контролю	Місце і момент контролю	Показники, що контролюються	Методи контролю	Періодичність контролю
<i>Розчини, напівфабрикати або стадія технологічного процесу</i>				
Розчин солі, цукру, олії, патоки, молочної сироватки	Чан для розчину, перед подачею у витратні чани	Густина розчину	Аерометричним методом	Двічі – тричі за зміну
Тісто	Діжа або агрегат для бродіння:	Вологість	Експресним методом	Не менше двох разів на зміну
Закваска	Після замішування	Температура		
	У кінці бродіння	Кислотність	Вимірюванням термометром Титруванням бовтанки розчином натрію і гідроксиду	
<i>Готова продукція</i>				
хліб «Козацький» хліб «Селянський», батон з родзинками,	Дільниця охолодження продукції або експедиція	Вологість	Висушуванням прискореним методом за ГОСТ 21094-75	Кожна партія
		Пористість	Приладом Журавльова	

Контроль безпеки продукції

Під безпекою продуктів харчування розуміють відсутність небезпеки для здоров'я людини при їх вживанні, як з точки зору гострої негативної дії (харчові отруєння і харчові інфекції), так і з точки зору небезпеки віддалених наслідків (канцерогенна, мутагенна і тератогенна дія), тобто безпечними можна рахувати продукти харчування, що не чинять шкідливої, несприятливої дії на здоров'я сьогодення і майбутнього покоління.

Тому на хлібозаводі передбачено систему НАССР.

НАССР - це система управління безпекою харчових продуктів. Вона забезпечує контроль на всіх етапах виробництва харчових продуктів, будь-якій точці процесу виробництва, зберігання і реалізації продукції, де можуть виникнути небезпечні ситуації, і використовується в основному підприємствами - виробниками харчової продукції.

НАССР - це концептуально проста система, за допомогою якої підприємства, можуть ідентифікувати і оцінювати ризики, що впливають на безпеку харчових продуктів, що випускаються ними, впроваджувати механізми технологічного контролю, необхідне для профілактики виникнення або заборони

						Лист
						101
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

ризиків в допустимих рамках, стежити за функціонуванням контрольних механізмів і вести поточний облік. У цей час НАССР визнана найбільш ефективною системою, в максимальній мірі що гарантує безпеку продуктів харчування, що поставляються споживачам в загальнонаціональному масштабі.

Тому що, особливу увагу приділяють критичній точці контролю, в яких всі види ризиків, пов'язаних з вживанням харчових продуктів, можуть бути відвернені, усунені і знижені до прийняттого рівня внаслідок цілеспрямованих заходів контролю.

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, технічних умов, технологічних інструкцій та інших документів з ведення технологічного процесу, а також проведення повірки, ремонту, налагодження вимірювальних засобів.

Для удосконалення метрологічного забезпечення якості продукції на хлібопекарському підприємстві має постійно проводитись аналіз оснащення виробництва, лабораторій вимірювальною технікою, розробляти раціональний для даного виробництва перелік показників 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.

Схема метрологічного забезпечення включає стадії технологічного контролю, що потребують контролю, необхідні для цього засоби вимірювання, межі шкали вимірювань, інтервали вимірювання, класи точності приладів, похибки вимірювання. Схема також встановлює порядок метрологічного забезпечення засобів вимірювання, контроль за виконанням графіків повірки і ремонту засобів вимірювань. Засоби вимірювань повинні подаватися у відповідний центр метрології та стандартизації на держповірку згідно з графіком, затвердженим керівником підприємства й узгодженим із центром стандартизації та метрології.

Підвищення рівня організації метрологічного забезпечення сприятиме покращанню якості продукції.

						Лист
						102
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

14. ЗАХОДИ ЩОДО РЕСУРСО- ТА ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ

Враховуючи ситуацію зараз, під час повномасштабного вторгнення росії в Україну, з постійними обстрілами та напруженою ситуацією з енергетичною системою в Україні є нагальна потреба в зменшенні навантаження на енергетичну систему в країні в цілому.

Тому даним проєктом пропонується на підприємстві хлібозаводу встановлення енергозберігаючого обладнання і проведення енергозберігаючих заходів.

Проєктом пропонується для транспортування борошна встановити обладнання бельгійської компанії Спіроматик. Для підприємств по виготовленню хлібобулочних виробів компанією Спіроматик були розроблені гнучкі шнеки. Дане обладнання являє собою цілу систему, робота якої відбувається при дуже низькому енергоспоживанні. При цьому також спостерігається низький показник розпилення і просипання борошна.

Застосування на заводі тунельної печі марки ГОСТОЛ є енергозберігаючим заходом, оскільки компанія Гостол застосовує у виробництві обладнання глибокі знання технології виробництва хліба, фактори якості, умови роботи на ринку, критерії захисту екології.

Покращенню роботи тунельних печей і веденню всього технологічного процесу сприятиме встановлення екоблоків. Установка екоблоків сприятиме покращенню роботи тунельних печей і всього технологічного процесу.

Пароутворювачі покращать якість продукції, забезпечуючи хлібобулочним виробам хороший об'єм, рівномірну м'якушку та тонку глянцева скоринку. Встановлення цього обладнання допоможе мінімізувати виробничі втрати і скоротити капітальні витрати на експлуатацію і ремонт обладнання.

Для ресурсозбереження запропоновано установку теплоутілізаторів на печах, які здатні використовувати виділене тепло для технологічних потреб.

Також, встановлення парогенераторів на печах дозволить використовувати тепло для виробничих потреб, підвищуючи ефективність процесу та знижуючи собівартість продукції, що сприятиме підвищенню рентабельності та конкурентоспроможності хлібозаводу.

									Лист
									103
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата					

15 СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ

Міністерство екологічної безпеки несе відповідальність за проведення екологічної політики в Україні.

Підприємство хлібозаводу повинно дотримуватися основних принципів Закону України «Про охорону навколишнього природного середовища» щодо екологічної безпеки, включаючи обов'язковість дотримання нормативів, пріоритетність екологічної безпеки, гарантування безпечного середовища для працівників та розробку запобіжних заходів для охорони природи.

Виробництво на хлібозаводі може спричинити серйозні екологічні проблеми, якщо не буде дотримано відповідних заходів. Адже хлібозавод у своєму технологічному процесі споживає велику кількість води, в повітря та в ґрунти потрапляють шкідливі викиди, як наслідок діяльності виробництва.

Проблема збереження водних ресурсів набула актуальності у всьому світі в останні роки, оскільки їх кількість зменшується. Хлібозавод, отримуючи воду з міського водоканалу, відводить відпрацьовану воду у міську каналізаційну систему. Ця вода може потрапити у водойми даної місцевості, якщо не буде належно очищена, і в подальшому - у міський водопровід.

Стічні води підприємства містять багато небезпечних речовин, таких як висококонцентровані органічні речовини, очисні засоби, тверді частинки та мікроорганізми.

Для якісної очистки стічних вод хлібозаводу застосовуються декілька етапів, включаючи механічне, локальне і біологічне очищення. Використання ультрафіолетових систем є одним з найбільш ефективних методів очищення води від мікроорганізмів.

На підприємстві хлібозаводу проблемою забруднення повітряного середовища є викиди пилу і газів. Використання борошна як основної сировини сприяє утворенню пилу, тому встановлення пиловловлювачів і тканинних фільтрів на силосах і бункерах може зменшити його потрапляння в повітря. Також застосування сучасних засобів транспортування борошна, таких як гнучкі шнеки, може уникнути його розпилення.

Робота печей призводить до виділення газів, але встановлення спеціальних фільтрів може знизити викиди шкідливих газів у повітря.

Озеленення території підприємства, зокрема висадження лип, тополі і ялини, може також сприяти очищенню повітря.

Вентиляційні установки біля обладнання можуть допомогти у видаленні шкідливих речовин, а правильне утилізування паливно-мастильних матеріалів може уникнути забруднення ґрунтів. Чистоту території підприємства підтримує система прибирання, згідно з якою кожен цех і відділення відповідає за чистоту своєї ділянки.

									Лист
									104
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата					

16 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Одним з головних соціальних завдань в Україні є поліпшення умов праці і підвищення безпеки праці на виробництві.

Згідно з Конституцією України, держава має забезпечувати поліпшення умов і охорону праці, здійснювати наукову організацію, зменшувати і, в кінцевому рахунку, повністю замінити важку фізичну працю, впроваджуючи комплексну механізацію та автоматизацію виробничих процесів у всіх галузях виробництва.

На підприємстві відповідальність за організацію служби з охорони праці та безпеку життєдіяльності працівників покладається на керівника підприємства. Коли кількість працівників перевищує 50 чоловік, створюється повноцінна служба з охорони праці, очільником якої є інженер з охорони праці. Заходи з безпеки життєдіяльності працівників фінансуються самим підприємством, виділяючи на це 0,5% від суми реалізованої продукції.

Впровадження таких заходів на хлібозаводі є обов'язковим, оскільки працівники виробничих приміщень піддаються впливу шкідливих і небезпечних факторів, що виникають у процесі виробництва.

Параметри мікроклімату

Мікроклімат в приміщенні складається з наявності відповідної температури, відносної вологості повітря, швидкості руху повітря. Дані параметри наведені в ДСН 3.3.6.042-99. Цей норматив має назву «Державні санітарні норми виробничого шуму мікроклімату виробничих приміщень».

У виробничому цеху, де розташовані пекарські печі, відзначається підвищений рівень температури. Також в приміщенні може збільшуватися температура повітря через наявність трубопроводів. Це надмірне тепло негативно впливає на комфорт працівників, особливо влітку. Для нормалізації мікроклімату в приміщенні, щодо температури повітря, можна встановити припливно-витяжну вентиляцію. Зменшення випромінювання тепла від обладнання можна досягти також за допомогою ізоляційного покриття. Влітку рекомендується встановлення системи кондиціонування. Ще одним ефективним заходом захисту для працівників є використання індивідуальних засобів захисту, таких як спецодяг і взуття.

Потрапляння великої кількості пилу в легені людини є небезпечним для її здоров'я, особливо на хлібозаводі, де основною сировиною є порошкоподібне борошно, яке може розпилюватися. Щоб уникнути потрапляння пилоподібних речовин у повітря на робочих зонах підприємства, необхідно здійснити герметизацію обладнання, стиків та з'єднань, а також вдосконалити технологічний процес.

Використання передових технологій транспортування борошна, зокрема системи транспортування бельгійського виробника Спіроматик, суттєво покращить стан повітря у приміщенні. В системі Спіроматик транспортування сипучих матеріалів здійснюється за допомогою гнучких шнеків, які дозволяють перевозити матеріали на різні відстані і висоти завдяки універсальній конструкції обладнання. Для захисту персоналу від пилу рекомендується встановлення

									Лист
									105
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата					

тканинних фільтрів на бункерах і силосах. Також важливо встановити системи кондиціонування, аспіраційні системи та вентиляцію у приміщеннях, де може бути загроза підвищеного рівня пилу, для ефективного виведення шкідливих речовин з повітря. Використання індивідуальних засобів захисту, таких як респіратори та маски, також допоможе зменшити ризик негативного впливу на здоров'я працівників.

Загазованість робочої зони також має негативний вплив на самопочуття працівників. Технологічне обладнання викидає в повітря вуглекислий газ, спирт, аміак та інші шкідливі речовини, які шкодять здоров'ю. Особливо шкідливими є гази, такі як діоксид вуглецю (CO_2) та монооксид вуглецю (CO), які утворюються під час бродіння сировини та згорання палива відповідно. Наприклад, газ діоксиду вуглецю є особливо небезпечним для працівників бродильного відділення. Допустима норма монооксиду вуглецю в повітрі складає 20 мг/м^3 . Для зменшення впливу шкідливих газів рекомендується встановлення ефективної вентиляційної системи та використання індивідуальних засобів захисту, таких як маски і респіратори.

Шум та вібрація

Робота різноманітних машин та механізмів на підприємстві призводить до виникнення шуму та вібрації. Зменшення негативного впливу цих факторів на працівників до допустимих норм сприятиме покращенню їх працездатності та запобігатиме розвитку професійних захворювань. Україна має ряд нормативних актів, спрямованих на покращення умов праці, серед яких встановлені допустимі норми шуму та вібрації. Інтенсивний виробничий шум може призвести до часткової або повної втрати слуху, особливо при дії шуму більше 80 дБ протягом 3-5 років. Шкідливий вплив шуму може порушувати не лише органи слуху, але й нервову систему.

Підвищений шум може впливати на працівників, які працюють з тістомісильними машинами, формуючим обладнанням, вистійними шафами, пакувальними машинами, оскільки це обладнання має двигуни, які є джерелами шуму.

Вібрація, що виникає на виробництві внаслідок коливання машин, частин апаратів, устаткування та інших механізмів, може шкідливо впливати на організм людини, призводячи до захворювань нервової системи, опорно-рухового апарату, змін в кістках і суглобах. Вібрацію поділяють на загальну і локальну, залежно від способу передачі на людину.

Причинами виникнення вібрації на виробництві можуть бути неурівноважені силові впливи, дисбаланс механізмів, зворотно-поступальні переміщення та ударні навантаження.

Щоб уникнути шуму та вібрації в виробничих зонах, необхідно встановлювати міцні фундаменти під обладнання та використовувати звукоізоляційні матеріали. У разі неможливості зниження рівня шуму та вібрації необхідно забезпечити працівників засобами індивідуального захисту.

						Лист
						106
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Освітлення

Оскільки освітлення приміщень грає важливу роль у виробничому процесі, то на підприємстві використовуються різні види освітлення: природне, штучне і комбіноване.

Завдяки отворам у стінах та встановленню у них склопакетів, приміщення отримує природне освітлення протягом світлої частини доби. У темний період доби освітлення забезпечується за допомогою світлодіодних ламп, які є енергоефективними та забезпечують високі рівні освітлення.

Коли природного освітлення недостатньо у світлу частину доби, може застосовуватися комбіноване освітлення.

Також на підприємстві встановлено аварійне освітлення, необхідне для підсвічування виходів і сходів у разі виникнення непередбачених ситуацій.

Санітарно-побутові приміщення

Санітарно-побутові приміщення на підприємстві включають медпункт, їдальню, гардеробні, душові та санвузли. При розташуванні цих приміщень враховуються певні умови: їх розташовують так, щоб працівники не мусили проходити через виробничі цехи, і дорога до них не перетинала приміщення зі шкідливими речовинами.

Відстань від санітарно-побутових приміщень до робочих місць працівників не перевищує 75 метрів. Медпункт і їдальню розташовують якнайдалі від зон з найвищою концентрацією шкідливих речовин.

Гардеробні призначені для зберігання різного виду одягу працівників і обладнуються відповідними шафами та вішалками. Шафи мають стандартні розміри: ширина - 33 см, висота - 165 см, глибина - 50 см, і використовуються для зберігання домашнього і робочого одягу. Кількість шаф визначається з урахуванням кількості працюючих на заводі, а кількість вішаків - залежно від числа працівників у найбільш численній зміні.

Шафи для зберігання одягу розташовуються у ряди вздовж стін, а по всій довжині їх встановлюють лави шириною не менше 0,25 м для зручності працівників. Якщо передбачено розміщення шаф у два ряди, то між ними залишають проміжок 2 метри, а якщо в один ряд - 1,4 метра.

Для забезпечення гігієнічних потреб працівників на підприємстві облаштовуються душові кабінки у вигляді відкритих кабинок з перегородками висотою 1,8 метра та площею не менше 0,9 x 0,9 метра.

Для будівництва кабинок використовуються вологостійкі матеріали. Кількість душових кабинок обчислюється, розраховуючи 1 кабінку на 15 чоловік, а санвузлів - 1 на 30 чоловік.

Пожежна безпека

Коли на підприємстві використовуються електричні пристрої, механізми, та пальне, завжди існує ймовірність пожежі.

Тому керівництво підприємства зобов'язане забезпечити пожежну безпеку, відповідно до Кодексу цивільного захисту України.

									Лист
									107
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата					

При розробці протипожежних заходів керівник повинен керуватися Правилами пожежної безпеки України. Він має призначити відповідальних осіб за пожежну безпеку, утримання засобів протипожежного захисту та розробку планів евакуації.

Підприємство хлібозаводу відноситься до категорії вибухо та пожежонебезпечних, тому на ньому повинен діяти протипожежний режим, який охоплює ряд заходів, щоб забезпечити нормальний протипожежний стан.

План евакуації також має бути розроблений і встановлений на видному місці. У разі пожежі необхідно мати в робочому стані протипожежний водопровід, забезпечений високим і низьким рівнями тиску води. А для евакуації людей облаштовані два виходи, які не перетинають приміщення, що мають категорії А і Б з приводу вибухо-пожежної небезпеки.

						Лист
						108
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Додаток

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ
ТЕХНОЛОГІЙ
ОБ'ЄДНАННЯ УКРХЛІБПРОМ
АСОЦІАЦІЯ УКРКОНДПРОМ
ASSO INTERNATIONAL
ВСЕУКРАЇНСЬКА АСОЦІАЦІЯ ПЕКАРІВ
ІНСТИТУТ ПРОДОВОЛЬЧИХ РЕСУРСІВ

МАТЕРІАЛИ

**Міжнародної науково-
практичної конференції
«Інноваційні технології у
хлібопекарському виробництві»**

та

**Міжнародної науково-
практичної конференції
«Здобутки та перспективи
розвитку кондитерської галузі»**

Київ 2023

МАТЕРІАЛИ

VII Міжнародної науково-практичної
конференції
**ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У
ХЛІБОПЕКАРСЬКОМУ ВИРОБНИЦТВІ**

20 вересня 2023 р.

та

X Міжнародної науково-практичної
конференції
**ЗДОБУТКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ
РОЗВИТКУ КОНДИТЕРСЬКОЇ ГАЛУЗІ**

21 вересня 2023 р.

Київ-2023

ЗМІСТ
ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У
ХЛІБОПЕКАРСЬКОМУ ВИРОБНИЦТВІ

1	<i>В. Дробот</i> Хліб з оздоровчими властивостями	13
2	<i>E. Ivanišová, Z. Acsová, O. Grygorieva</i> The evaluation of technological quality of wheat flours type 00 extra	15
3	<i>В. Махинько, І. Нестеренко</i> Використання штучного інтелекту для проєктування рецептур хлібних виробів	16
4	<i>Л. Бурченко, О. Білик</i> Правильне харчування – запорука здорового життя та довголіття	17
5	<i>Ю. Бондаренко, А. Вінник</i> Насіння льону – сировина для крафтових хлібобулочних виробів	20
6	<i>І. Гетьман, О. Науменко, Г. Богдан, Л. Михонік</i> Науково-технологічні аспекти технологій хліба з використанням заквасок	21
7	<i>А. Грищенко, Д. Тодорчук, А. Бовтрук</i> Використання насіння олійних культур в хлібопеченні	24
8	<i>A. Shevchenko</i> Use and assimilation of the protein of wheat bread with rice protein concentrate by the body	25
9	<i>М. Блаженко, Н. Фалендиш</i> Органічні конопляні продукти в харчовому виробництві	26
10	<i>Г. Волощук, Л. Букишина, Н. Пашова</i> Дослідження технологічних показників якості борошна житнього	28
11	<i>Т. Сильчук, В. Цирульнікова, А. Різник</i> Дослідження вуглеводно-амілазного комплексу вівсяного толокна	29
12	<i>С. Олійник, Г. Степанькова, С. Недвіга</i> Споживча цінність хліба пшеничного з використанням борошна бульб чуфи	33
13	<i>В. Сукманов, Д. Николаєнко</i> Дослідження якості пшеничного хліба, виготовленого з додаванням борошна з макухи та насіння фенхеля (<i>Foeniculum vulgare L</i>)	35
14	<i>В. Сукманов, А. Супрун</i> Розробка рецептури пшеничного хліба з екстрактом лушпиння цибулі та оцінка його харчової та енергетичної цінності	38

7. Використання насіння олійних культур в хлібопеченні

Грищенко А.М., Тодорчук Д.О., Бовтрук А.Ю.

Національний університет харчових технологій

Використання олійних культур в хлібопеченні набуває все більшої популярності, оскільки сприяє підвищенню поживної цінності готових виробів. До олійних належать культури, в насінні або плодах яких міститься не менше 15% олії. Слід зазначити, що ефіроолійні культури належать до окремої групи, адже в їх насінні містяться речовини з вираженим ароматом. Використання ефіроолійних культур (кмину, коріандру, анісу тощо) є дещо обмеженим (в межах 1-2 % до маси борошна), що обумовлено їх значним впливом на аромат виробів, а іноді і вираженим гіркуватим присмаком.

В більшості випадків використовують ядро насіння соняшника, насіння маку, кунжуту та льону. Рідше використовують гарбузове та конопляне насіння. Компанії-виробники інгредієнтів та поліпшувачів для хлібопекарської промисловості пропонують суміші для декору та для збагачення хлібобулочних виробів, що містять насіння олійних, ефіроолійних культур та підготовлене насіння злакових культур (плющене, подрібнене) та подрібнені сушені овочі. Використання насіння олійних культур та збільшення їх вмісту в рецептурі є досить перспективним напрямом розширення асортименту продукції зі збагаченим хімічним складом.

Проаналізувавши рецептури виробів відомих виробників, які є на ринку України, дійшли висновку, що в більшості випадків насіння використовують як декор, тобто посипають поверхню виробів. На нашу думку в такому підході є певні недоліки. В першу чергу це пов'язано з обмеженою максимальною кількістю внесення насіння, яке може закріпитись на поверхні виробу. Олійне насіння, що знаходиться на поверхні виробу під час випікання піддається інтенсивній тепловій обробці, що призводить до його потемніння та зміни смаку і аромату внаслідок реакції меланоїдиноутворення. Відомо також, що ненасичені жирні кислоти олії внаслідок дії високої температури зазнають перетворень в насінні, внаслідок чого утворюються транс-ізмери жирних кислот. У разі використання крупного насіння (наприклад насіння гарбуза), виникає нерівномірне розподілення його на поверхні виробу. Всі види насіння олійних культур в тій чи іншій мірі обсипаються з поверхні виробів під час охолодження, нарізання, пакування та транспортування готової продукції, внаслідок чого втрачаються корисні компоненти рецептури.

Подальші дослідження будуть спрямовані на розроблення композиційної суміші насіння олійних культур з метою внесення їх у тісто, дослідження впливу на структуру пористості та об'єм готових виробів.

Список використаної літератури:

Носенко, Т. Т. Харчовий потенціал насіння олійних культур / Т. Т. Носенко, Т. О. Кот // Продовольчі ресурси: проблеми і перспективи : збірник наукових праць за матеріалами II Міжнародної науково-практичної конференції, 11 листопада 2014 р. – Київ, 2014. – С. 52–54.