

Міністерство освіти і науки України
Одеський національний технологічний університет
ННІ Навчально-науковий інститут зернового, переробного і
хлібопекарського бізнесу ім. К. А. Богомаза
Кафедра Технології зернових продуктів, хліба і кондитерських виробів
Ступінь вищої освіти магістр
Спеціальність 181-Харчові технології
Освітня програма Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та
харчоконцентратів



КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

**на тему: Розширення асортименту європейських видів хліба з
пшеничного борошна преміум-сегменту у пекарні м. Одеса**

Здобувача (ки) Тішкевич О.С.

(прізвище, ініціали)

2 курсу групи ТХП-61

Керівник доцент Солоницька І.В.

(посада, прізвище та ініціали)

Консультанти: доцент Карпінська Г.В.

(посада, прізвище та ініціали)

Кваліфікаційна робота допускається до захисту

Рішення кафедри від _____ 20____ р., протокол No _____
Завідувач(ка) кафедри ТЗПХіКВ _____ Дмитро ЖИГУНОВ
(назва кафедри) (підпис) (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Одеса – 2024 рік

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ННІ Навчально-науковий інститут зернового, переробного і
хлібопекарського бізнесу ім. К. А. Богомаза
Кафедра Технологій зернових продуктів, хліба і кондитерських виробів
Ступінь вищої освіти Магістр
Спеціальність 181 – Харчові технології
Освітня програма Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри ТЗПХ і КВ

Жигунов Д.О.

«3» грудня 2024 р.

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Тішкевич Олена Сергіївна

1. Тема роботи **Розширення асортиментну європейських видів хліба з пшеничного борошна преміум-сегменту у пекарні м. Одеса**

Затверджена наказом ОНТУ від 20 грудня 2023 року наказ № 799-03

2. Термін здачі здобувачем закінченої роботи 03.12.2024
3. Вихідні дані до роботи Завдання на кваліфікаційну роботу, методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи, нормативна документація, література за фахом
4. Перелік питань, які потрібно розробити Вступ, науково-дослідна частина, техніко-економічне обґрунтування роботи, технологічна частина, охорона праці, техніко-економічні показники
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначення обов'язкових креслень) графічне зображення результатів наукових розборок (2 аркуші), апаратурно-технологічні схеми зберігання і підготовки сировини та виробництва хлібобулочних виробів (1 аркуші), план виробничого корпусу з компонуванням основного обладнання (1 аркуш), схема технохімічного контролю виробництва (2 аркуші)

6.Консультанти по роботі, із зазначенням розділів, що стосуються їх

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
1.Науково-дослідна частина	д.т.н., <u>Солоницька І.В</u>		
2.ТЕО кваліфікаційної роботи	Доц. <u>Карпінська Г.В.</u>		
3.Технологічна частина	д.т.н. <u>Солоницька І.В</u>		
4.Охорона праці	д.т.н. <u>Солоницька І.В</u>		
5.Техніко-економічні розрахунки	Доц. <u>Карпінська Г.В.</u>		

7.Дата видачі завдання 21.12.2023

Керівник Солоницька І.В.

Завдання прийняв до виконання Тішкевич О.С.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	<i>Науково-дослідна частина</i>	10.10.2024	Виконано
2.	<i>Техніко-економічне обґрунтування роботи</i>	20.10.2024	Виконано
3.	<i>Технологічна частина</i>	10.11.2024	Виконано
4.	<i>Графічна частина</i>	01.12.2024	Виконано
5.	<i>Охорона праці</i>	14.11.2024	Виконано
6.	<i>Техніко-економічні розрахунки роботи</i>	30.11.2024	Виконано
7.	<i>Оформлення роботи</i>	02.12.2024	Виконано
8.	<i>Представлення на попередньому захисті</i>	03.12.2024	Виконано
9.	<i>Збір необхідних підписів</i>		Виконано
10.	<i>Рецензування</i>		Виконано
11.	<i>Захист на засіданні ЕК</i>		Виконано

Здобувач-дипломник

Тішкевич О.С.

Керівник роботи

Солоницька І.В.

Несу відповідальність за ідентичність електронного та друкованого варіантів кваліфікаційної роботи, даю згоду на обробку персональних даних та не заперечую проти розміщення кваліфікаційної роботи на офіційних web-ресурсах ОНТУ.

Підтверджую, що в кваліфікаційній роботі відсутні порушення норм академічної доброчесності.

Здобувач-дипломник Тішкевич О.С. _____

(підпис)

Анотація

Кваліфікаційної роботи на тему: «Розширення асортименту європейських видів

л Кваліфікаційна робота магістра, метою якої є обґрунтування доцільності впровадження лінійки борошняних кондитерських виробів, має такі розділи:

б **Вступ**, в якому розглянуто основні завдання та напрямки розвитку кондитерської галузі в цілому, актуальність даної кваліфікаційної роботи.

Дослідна частина, яка містить огляд літератури щодо досвіду науковців при вирішенні поставленої в роботі проблеми; об'єкти та предмет досліджень; методи та методики дослідження; мету та завдання досліджень; результати дослідження технологічних властивостей сировини, впливу сировини на властивості напівфабрикатів, якість виробів та їх аналіз, рецептуру і технологічні параметри приготування розробленого виробу.

н **Розділ техніко-економічного обґрунтування**, де показано доцільність розробки і введення нової технології виробництва.

ч **Технологічну частину**, в якій наведено вибір і обґрунтування асортименту, рецептури обраного асортименту та технологічна характеристика сировини, продуктивний розрахунок сировини, напівфабрикатів зі сторони, розрахунок напівфабрикатів власного виробництва, розрахунок допоміжних матеріалів і тари, розрахунок складського господарства, розрахунок і підбір технологічного обладнання, опис технологічних схем, технохімічний контроль.

б **Охорону праці**, в якій наведено аналіз потенційно небезпечних виробничих факторів та організаційні заходи щодо поліпшення безпеки праці, охорону навколишнього середовища, яка буде гарантувати безпеку підприємства з позицій екології.

ш **Техніко-економічна частина**, в якій наведено економічну ефективність та інвестиційну привабливість роботи за відповідними показниками виробничо-господарської діяльності підприємства та терміном окупності інвестиційних витрат на впровадження нового асортименту.

п

Кваліфікаційна робота містить:

Текстової частини – 140 аркуша

Таблиць – 30

Рисунків – 9

Використаних джерел – 27

Графічних аркушів – 6, формат А1

-
с
е
г
м
е
н
т
у

Зміст

Анотація

Вступ

Розділ 1. Науково-дослідна частина

1.1 Аналітичний огляд літературних і патентних джерел

1.2 Об'єкти та методи досліджень

1.3 Результати досліджень

Розділ 2. Техніко-економічне обґрунтування

Розділ 3. Технологічна частина

3.1 Обґрунтування асортименту, рецептура і формування показників якості продукції

3.2 Аналіз та обґрунтування способів і умов зберігання сировини, технологічних схем виробництва

3.3 Підбір і розрахунок продуктивності печей

3.4 Розрахунок виходу хлібобулочних виробів

3.5 Обґрунтування вибору сировини, розрахунок витрат і необхідного запасу на підприємстві

3.6 Розрахунок пофазних і виробничих рецептур тіста

3.7 Вибір і розрахунок технологічного обладнання основних відділень підприємства

3.7.1 Склади основної і додаткової сировини

3.7.2 Силосно-просіювальне відділення і аерозольтранспорт

3.7.3 Тістоприготувальне відділення

3.7.4 Тісторозробне відділення

3.7.5 Хлібосховище і експедиція

3.8 Описання способів і умов зберігання сировини та технологічних схем підприємства

3.9 Технохімічний контроль виробництва

					<i>КРМ.ТЗПХ і КВ.1.799-03.1.25</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Студент</i>	<i>Тішкевич О.С</i>				<i>Розширення асортименту європейських видів хліба з пшеничного борошна преміум-сегменту у пекарні м. Одеса</i>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Консульт.</i>	<i>Солоницька І.В.</i>						5	140
<i>Н. контр.</i>	<i>Солоницька І.В.</i>					<i>ОНТУ-2024</i>		
<i>Керівник</i>	<i>Солоницька І.В.</i>					<i>Каф. ТХКМВ і Х</i>		
<i>Зав. Каф</i>	<i>Солоницька І.В.</i>					<i>Група ТХП-61</i>		

Розділ 4, Охорона праці

4.1 Аналіз потенційно шкідливих і небезпечних факторів на підприємстві

4.2 Заходи, передбачені для створення безпечних умов праці

4.3 Заходи з пожежо-, вибухо- безпеки

4.4 Заходи з охорони навколишнього середовища, ресурсо- та енергозбереження

Розділ 5. Техніко-економічні показники

Висновки та рекомендації

Перелік джерел посилання

Додатки

Вступ

Хліб — харчовий продукт, що випікається з борошна. До хлібів відносять цілу групу основних продуктів, які виробляються способом випікання або смаження. Вихідним матеріалом є тісто, до складу якого входить борошно і вода, в які зазвичай додають дріжджі, закваску або розпушувач тіста. Можливі й інші додатки. Зовнішню частину хліба називають скоринкою, внутрішню — м'якушкою. Хліб є популярним харчовим продуктом європейців, жителів Близького Сходу та представників індійських культур.

Сьогодні в світі спостерігається тенденція до використання поживних і збалансованих продуктів, що сприяють зміцненню здоров'я. У наші дні, коли харчова алергія та непереносимість стають все більш поширеними, все більше людей віддають перевагу здоровому способу життя та правильному харчуванню. Хліб є продуктом щоденного споживання.

Смак хліба – це складний механізм, заснований на 5 почуттях: зорі, слуху, дотику, нюху і смаку. Рішення про покупку визначається емоціями, які споживачі відчувають при вигляді хлібної вітрини. Він оцінює продукт через ряд відчуттів, пов'язаних з традиціями, здоров'ям і недбалістю. Тому основними критеріями для визначення смаку є запах, аромат і структура хліба. Звичайно, ці стандарти важливі не тільки для споживачів, але і для виробників.

Кілька десятиліть тому технологія випічки розвивалася в напрямку вдосконалення виробничого процесу, особливо прискореного способу приготування тіста. Сьогодні популярні технології, які надають гнучкість виробництва і покращують збут продукції. Сюди можна віднести такі технології, як відкладена випічка, Заморожені напівфабрикати. У той же час, щоб уникнути втрати якості продукції, втрати смакових і ароматичних властивостей, швидкої зупинки виробництва продуктів, технології заморожених напівфабрикатів– закваски, закваски і т.д., використовується все частіше і частіше.

Звичайний хліб містить у собі поживні речовини, необхідні людині. У хлібі є білки, вуглеводи, вітаміни груп В, РР, мінеральні сполуки, наприклад, життєво важливі організму солі кальцію, заліза, фосфору. І що ще важливо, хліб має рідкісну властивість — він не приїдається, не може набриднути людям. Сьогодні хлібом людина майже наполовину вдовольняє потребу організму у вуглеводах, на третину

в білках, понад половину — вітамінів групи В, солях фосфору і заліза. Хліб на 30 % покриває нашу потребу в калоріях. Деякі вчені вважають, що властивість хліба викликати в людини почуття ситості залежить від глютамінової кислоти, котра міститься в білкових речовинах хліба та відіграє важливу роль у процесах обміну в організмі. Цим, на думку фахівців, пояснюється прагнення голодної людини вгамувати голод насамперед хлібними продуктами.

РОЗДІЛ 1. НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА

налітичний огляд літературних і патентних джерел

1.1.1 Ринок хлібу

Світові тренди на ринку хліба. Експерти визначили ключові тенденції на ринку хліба. Британська компанія Delifrance нещодавно провела чергове дослідження ринку споживання хлібобулочних виробів. Як виявилось за результатами опитування, 70% споживачів не змінили споживання хліба під час пандемії

В той же час, дослідникам Delifrance вдалося визначити основні тенденції, які впливають на формування та розвиток ринку хліба у 2021 році.

Ключові тенденції на ринку хліба у 2021 році

- Смак залишається ключовим рішенням при покупці хлібобулочної продукції для 95% споживачів
- Крім трьох основних сортів (білого, сірого і цілнозернового хліба) покупці все частіше вибирають хліб на заквасці і житній
- Найбільше хліба споживачі їдять на обід (57%), менше – сніданок (29%) і на вечерю (24%)
- Близько 13% споживачів, ймовірно, виберуть на вихідних замість звичайного хліба щось інше - хліб на заквасці, італійський, житній або багет
- Найбільш поширеними способами вживання хліба серед опитаних є бутерброд (56%), тости (39%) або гарнір (20%)
- 17% респондентів купують хліб з насінням не рідше одного разу на тиждень
- 44% хотіли б бачити більше хліба з додаванням горіхів і насіння для здоров'я, сиру і оливок – для задоволення
- Нарізаний білий хліб залишається фаворитом серед британців, багети приваблюють французьких споживачів, хліб з насінням подобається німцям, а хліб з твердих сортів пшениці або манної крупи — італійцям
- Споживачі продовжують прагнути до мінімального використання добавок і приділяти більше уваги натуральним інгредієнтам
- Мінімізація відходів стоїть на порядку денному не тільки споживачів, а й виробників. [1]

Хлібопекарській промисловості належить важлива соціальна та стратегічна роль в житті суспільства. Вона полягає у забезпеченні виробництва хліба і хлібобулочних виробів відповідно до стандартів якості та за доступною ціною в обсягах, необхідних для задоволення потреб населення. основними напрямками інвестування в сучасних умовах є: запуск нової лінії по виробництву та реалізації замороженої хлібопекарської продукції; запровадження інновацій у процес організації роботи. Найбільш доцільним напрямом інвестування є придбання камери шокової заморозки, системи для миття транспортувальних стрічок та транспортерів для виготовлення замороженого хліба.

Зниження рентабельності хлібопекарських підприємств було поштовхом у пошуку альтернативних джерел доходу. А жорстке регулювання цінової політики на соціальні сорти хліба стало ключем до розвитку ринку заморожених хлібопродуктів. На фоні падіння виробництва хліба і хлібобулочних виробів від 6,7 тис. т. у 1990 р. до 1,5 тис. т. у 2013 р., та до 1,1 тис. т. у 2017 році, сегмент заморожених напівфабрикатів демонстрував високий темп приросту (рис. 4). Особливо динамічно він зростав в 2015– 2016 рр., коли середньорічний темп приросту становив 70%.

Завдяки новим технологіям заморожування тіста 15% непромислового хліба випікається безпосередньо в супермаркетах. Такі технології останнім часом стали дуже поширені, і практично кожен виробник класичного хліба апробується в цьому сегменті як для продавців, так і покупців. Для продавців – можливість випікати стільки хліба і в асортименті, на який є попит, для покупців – завжди купувати свіжий хліб.

В Україні ринок хліба представлений продукцією вітчизняного виробництва на 97–98%, імпортна хлібна продукція складає 2-3%. В основному це напівфабрикати і заморожений хліб.

Донедавна його імпортували лише з Литви (ТМ Mantinga), Данії (ТМ Danish Bakery), Франції (ТМ Pain Delice), Туреччини (ТМ Dardanel Hazir Gida San), Угорщини, Росії, Польщі та Німеччини. Зараз заморожений хліб вже виробляють декілька фірм. Перспективність цього напрямку очевидна, оскільки в ЄС частка реалізації замороженого хліба дорівнює реалізації традиційного.

У 2017 році питома вага замороженого хліба в структурі ринку становила

31%. А частка замороженого тіста – 4%. Найбільшу частку на ринку замороженої продукції в 2017 р. (65%) становили булочки, основи для піци та інші продукти. Вітчизняних операторів мало. Найбільші з них: ПАТ «Концерн «Хліб-пром», ТОВ «Форнеті Україна», Компанія «Колос ЛТД», ТОВ «Українсько-німецьке промислово-комерційне об'єднання «Чудо-піч», ТОВ «Мушкетер», Компанія «Левада», ПАТ «Геркулес». [2]

Очікується, що світовий ринок хлібобулочних виробів у 2022 році досягне 480,95 мільярдів доларів США, а з 2023 по 2028 рік він зростатиме на 6,7% у середньому, причому Європа буде найбільшим ринком.

У 2020 році глобальна хлібобулочна галузь оцінювалася в 331,37 мільярда доларів США, а до 2026 року, за прогнозами, досягне 436,91 мільярда доларів США, причому у 2022 році сектор спеціалізованих хлібобулочних виробів зріс на 2,45%. За оцінками, промисловість пекарень у США досягне 17,1 мільярда доларів у 2023 році з Темп зростання 0,8%.

Очікується, що до 2024 року ринок заморожених хлібобулочних виробів досягне \$28,35 млрд.

Очікується, що ринок заморожених хлібобулочних виробів зазнає величезного зростання в найближчі роки, що вказує на те, що зараз ідеальний час для інвестицій у хлібопекарську промисловість. За допомогою правильних стратегій та інвестицій компанії можуть отримати вигоду від цього зростання та пожинати плоди.

Прогнозується, що ринок безглютенових хлібобулочних виробів зросте на 9,1% у період між 2019 і 2024 роками.

Оскільки все більше людей дізнаються про користь для здоров'я безглютенових продуктів, очікується, що ринок цих продуктів продовжуватиме розширюватися швидкими темпами. Ця статистика важлива для всіх, хто цікавиться хлібопекарською промисловістю, оскільки дає уявлення про потенціал зростання в цьому секторі. [3]

За результатами обстеження, 4 частка хліба простої рецептури (соціальних сортів) у загальному виробництві в Україні протягом останніх років складала не більше 30% і має тенденцію до зменшення.

Так, низка підприємств-виробників припинили виробництво хліба за простою

рецептурою. Натомість здійснюється виробництво нових видів хліба з додаванням одного з компонентів – цукру, жиру та інших наповнювачів, ціни на які державному регулюванню не підлягають. [4]

COVID-19 був важким для всіх підприємств індустрії гостинності, і пекарні не стали винятком.

Багатьом пекарням пощастило виготовити ласощі, які можна було легко продати з собою або навіть доставити, щоб зберегти дохід у розпал пандемії та після неї. У перші дні пандемії COVID-19 люди потребували підвозу, і багато з них із задоволенням підтримали свої місцеві пекарні, купивши багато солодкого, щоб поїсти вдома.

У 2022 році пекарні нарешті починають працювати так само, як вони працювали до пандемії. Вони все ще стикаються з проблемами, такими як нестача персоналу та проблеми з ланцюгом поставок, але бізнес починає відчувати себе ближче до нормального. Пекарні, які пропонують послуги харчування, тепер приймають гостей, щоб пообідати на місці, а не просто пропонувати винос, а пекарі, що спеціалізуються на подіях, знову зайняті та заброньовані.

Обсяг світового ринку хлібобулочних виробів у 2020 році становив 331,37 мільярда доларів США, а до 2026 року, за прогнозами, досягне 436,91 мільярда доларів США. У всьому світі великі корпорації несуть значну відповідальність за те, щоб хлібобулочні вироби потрапляли до рук голодних клієнтів. У 2019 році продажі роздрібних пекарень склали приблизно 3 мільярди доларів, тоді як комерційні пекарні продали більш ніж у 10 разів більше (31 мільярд доларів США) попит на більш здорову випічку неухильно зростає, оскільки суспільство стає більш усвідомленим щодо того, як спосіб життя та вибір їжі можуть вплинути на їх довгострокове здоров'я та самопочуття, а також на навколишнє середовище.

Рослинні пекарні почали з'являтися повсюди, пропонуючи веганські версії багатьох видів хлібобулочних виробів, від хліба до круасанів і кексів.

Попит на безглютенові замітники також помітно зріс, і пекарні задовольняють потреби клієнтів із непереносимістю глютену та целиацією. [5]

Кількість споживачів хліба в Україні від початку повномасштабного російського вторгнення скоротилася на 2-3 млн, тоді як падіння виробництва хліба в країні в січні-липні становило 15-20%, хоча цей показник значно варіюється

залежно від віддаленості регіонів від зони бойових дій. [6]

Український ринок хліба в 2024 році переживає слабе зростання через такі фактори, як зміна споживчих уподобань і посилення конкуренції. Однак це все ще важливий сегмент на ринку продуктів харчування, що підвищує зручність та обізнаність про здоров'я. [22]

1.1.2 Тенденції пекарень 2024

В епоху підвищення обізнаності про своє здоров'я споживачі шукають випічку, яка відповідає їхнім вимогам до здоров'я. Ситні страви-це помітна тенденція, яка сприяє зростанню попиту на більш здорову випічку. Деякі споживачі віддають перевагу таким інгредієнтам, як цільні зерна, горіхи та насіння, враховуючи їх харчові властивості, тоді як інші вважають за краще випікати прості ласощі, які можна вживати в помірних кількостях. Пекарі у відповідь пропонують збалансований вибір корисних і вишуканих страв на будь-який смак. [7]

1. Високий вміст білка

Високий вміст білка є найшвидше зростаючою вимогою серед випусків хліба в США. 8 14% запусків у 2021-2022 рр. містили твердження про високий вміст білка, порівняно з лише 5% у 2018-2019 рр., перевищуючи зростання заяв про веганство, низький вміст вуглеводів і високий вміст клітковини. 9 Протеїн привабливий для споживачів з таких причин, як загальний стан здоров'я, підтримка тренувань і контроль ваги.

У хлібобулочних виробках високий вміст білка також пов'язаний із низьким вмістом чистих вуглеводів, що є обов'язковим для кето-дієти. Хліб із високим вмістом білка, а також суміші з високим вмістом білка для випікання млинців, вафель і кексів все частіше містять кето-претензії.

2. Без глютену та використання вівса

Безглютеновий вміст також зростає у випічці, але не лише в хлібі. У той час як у 2022 році приблизно кожна п'ята пекарня в США не містила глютену, 29% пікантних крекерів (порівняно з 23% у 2018 році) і 34% інгредієнтів для випічки та сумішей (зростання з 28%) містили заяву про відсутність глютену. 10 Оскільки споживачі все більше асоціюють безглютенове борошно зі здоров'ям, все більше виробників шукають альтернативне пшеничному борошну, яке може забезпечити хорошу функціональність і сенсорні якості.

Зростає використання мигдального борошна (присутнього в 16% безглютенових пекарень у 2022 році), а також кокосового борошна (у 9% запусків), обидва зросли з 7% у 2018 році. 11 Очікуйте також побачити більше бобового борошна, як нут, і здорові зерна, як-от гречка та овес. Овес отримує додатковий стимул завдяки своїй чудовій історії сталого розвитку, яка включає низьке використання води та екологічно чисті системи сівозміни.

3. Насіння та насінневе борошно

Насіння стає ще однією альтернативою пшениці в хлібобулочних виробках, які не тільки підтримують безглютенову рецептуру, але й додають привабливі текстури та смаки. Чудове джерело клітковини, білка, омега-3 і кількох мінералів, насіння льону стає фаворитом у цій категорії. 10% світових продажів хліба з 2021 по 2022 роки містили насіння льону, що робить його найпопулярнішим насінням, яке використовується в хлібі.

Інші інгредієнти насіння, в тому числі з конопель, чіа, чорного маку, а нещодавно і насіння кавуна, також з'являються в хлібі, а також у крекерах. Включення насіння та насінневого борошна підтримує тенденцію до хліба з високим вмістом клітковини та білка, а також додає привабливості преміум-класу.

4. Зниження цукру

Майже половина (46%) дорослих американців усвідомлюють необхідність обмеження або зменшення цукру у своєму раціоні. 13 Їсти менше цукру — це тенденція, яка продовжує зростати, оскільки все більше споживачів бачать зниження цукру як простий спосіб допомогти впоратися зі схудненням, діабетом і навіть артритом.

Бренди хлібобулочних виробів реагують на цю потребу новими рецептурами та використанням заяв про цукор. У 2022 році 14% запускених пекарень у США містили заяву про вміст цукру, порівняно з 11% у 2018 році. 14 Заява про низький вміст цукру залишалася стабільною протягом цього періоду, тоді як твердження про використання зниженого вмісту цукру, без додавання цукру та без цукру залишалися стабільними. *виріс.* [8]

На тлі зростаючого занепокоєння про шкоду рафінованого цукру для здоров'я багато споживачів активно шукають альтернативи традиційним підсолоджувачам. Пекарі підхоплюють цю тенденцію, вивчаючи інноваційні варіанти цукру, а також

натуральні підсолоджувачі, такі як мед, кленовий сироп істевія. Знижуючи вміст цукру без шкоди для смаку, пекарі можуть зацікавити споживачів, які піклуються про своє здоров'я, зберігаючи при цьому привабливість своїх творінь. [7]

Найбільш поширені заявки на світовому ринку, до приготування хліба

Наприклад в Північній Америці, хліб не повинен містити алергенів, кошерний, без глютену, без харчових добавок та цільнозерновий.

У Європі це без харчових добавок, не повинен містити алергенів, вегетаріанський, етнічний.

Азія, хліб не містить транс жирів, алергенів, харчових добавок, цільнозерновий, вегетаріанський.

У той час, коли інфляція є головною проблемою для споживачів. Популярність високоякісних хлібобулочних виробів преміум-класу в соціальних мережах значно зросла. Не зважаючи на знижки і стрімкі розпродажі приватних брендів, оцінка якості залишається незмінною. 59% американських споживачів заявили, що були б готові платити більше за товари преміум-класу, а не вибирати товари середньої якості. Саме тому такі відомі майстри пекарні, як Седрік Грол і Аморе Гішон, стали по-справжньому впливовими людьми, довівши пекарню до рівня справжнього витвору мистецтва.

Задоволення потреб все ще важливе, але естетика також є важливим критерієм, оскільки 83% споживачів ставлять смак на перше місце. Дійсно, 59% споживачів визнають, що візуально приваблива подача покращує загальне сприйняття смаку. Ця ледь помітна зміна підкреслює мінливу динаміку хлібопекарської промисловості, де баланс між якістю та естетичною привабливістю став центральним у перевагах споживачів.

Сучасні пекарі пропонують безліч творчих можливостей, перетворюючи свою продукцію на персоналізовані полотна, які виходять за рамки простого споживання. Будь то друк унікальних логотипів для підвищення впізнаваності бренду, створення складних дизайнів, що демонструють майстерність ремісників, або інтеграція оригінальних ідей, процес випічки стає все більш інтерактивним і адаптується до індивідуальних переваг. Це дає клієнтам можливість відзначати важливі моменти у своєму житті, такі як особливі події (Різдво, Великдень, День Святого Валентина і т.д.), дні народження і навіть весілля.

Будучи символом французького кондитерського мистецтва, круасани продовжують набувати не тільки класичну м'якість і чудовий смак, але і безмежні можливості. Круасан чудовий сам по собі, але він став основою для кулінарної творчості.

Можливості здаються безмежними-від приготування морозива в круасанах французької кондитерської Philippe Taillac до модних віньєток на основі круасанів в новому кафе Cedric Glore. Популярні тенденції, такі як рецепти круасанів, які ви можете побачити на YouTube, і пакети для круасанів, перетворені на гарячий шоколад, які можна знайти в центрі Нью-Йорка, є прикладами творчого переосмислення цієї знакової випічки та радості.

Ця тенденція не нова, але не має ознак уповільнення, оскільки комбінації нескінченні, а творіння стають все більш оригінальними. [9]

Інгредієнти: в центрі уваги. Ця тенденція обумовлена тим, що компанії використовують позитивне ставлення споживачів до основних інгредієнтів, просуваючи "Зоряний" елемент продукту.

Дослідження Innova bakery trendp okazують, що споживачі звертають увагу на цінність інгредієнтів для випічки і завжди шукають інгредієнти, які цікаві для упаковки продукту. Споживачі у всьому світі вважають, що білок є найважливішим інгредієнтом цих інгредієнтів.

Кожен п'ятий споживачу всьому світі стверджує, що випічка є кращим джерелом білка. Однак споживачі шукають протеїн не тільки для росту м'язів. Маркетингові дослідження Inova показують, що двома основними факторами, що стимулюють споживання білка споживачами, є енергія та витривалість, а також підтримка ваги.

Компанії вже шукають інноваційні способи додати більше білка до своїх хлібобулочних виробів. Наприклад, компанія Equii розробила унікальний метод визначення мікробіологічних білків, який потенційно може бути використаний для ферментації зерна і виробництва зернових порошків з високим вмістом білка.

Інші функціональні інгредієнти, такі як пробіотики та колаген, є більш нішевими, але все ще затребуваними споживачами. Майже половина споживачів вживають в їжу Пробіотики і колаген.

Споживачі виявляють все більший інтерес до закусок, які корисні для здоров'я. Більшість споживачів у всьому світі продемонстрували готовність пожертвувати задоволенням на користь більш здорової їжі. Вданий час набирають популярності хлібобулочні вироби, корисні для здоров'я. За останні 5 років їх кількість збільшилася на 14%. Найбільш швидкозростаючі потреби у випічці для здоров'я пов'язані з пребіотиками, що зміцнюють імунітет, пробіотиками і додаванням кальцію. [10]

Здоров'я кишечника є актуальною темою, і люди одержимі ідеєю правильного травлення та здорового кишечника. Це пояснюється тим, що 85% споживачів вважають, що клітковина позитивно впливає на травлення, а хліб з борошна грубого помелу є одним з найпопулярніших і відомих джерел клітковини.

Підвищений інтерес до здоров'я кишечника супроводжується ажіотажем навколо заквасок. Споживачі вже захоплені випічкою на заквасці, а також тим, як красиво виглядають вироби майстрів. Хлібна закваска має відмінну засвоюваність, що є результатом тривалого процесу ферментації. Така повільна ферментація відкриває безліч переваг: вона сприяє збільшенню виділення вітамінів, мінералів, амінокислот, підвищенню поживності.

На даний момент 62% споживачів вважають закваску корисною, що значно більше, ніж у 2021 році, коли так вважали тільки 52% людей.

Велика привабливість чистого харчування

Свіжість - це, за загальним визнанням, показник №1, але другий варіант може здивувати: це "чистий" список натуральних інгредієнтів. Очевидно, що чисті і зрозумілі етикетки на продуктах користуються великим попитом. Споживачі не тільки віддають перевагу хлібобулочним виробам з мінімальною обробкою і без штучних добавок, але і 28% споживачів готові платити за це більше.

Хліб, виготовлений з натуральних інгредієнтів, вважається більш здоровим. Тому люди зараз уважно вивчають купуються продукти, сподіваючись харчуватися якомога більш екологічно чистими продуктами.

Ці тенденції, орієнтованих на постійно мінливу індустрію випічки в 2024 році, не тільки дають уявлення про майбутнє смачних страв, але і дають цінну інформацію про переваги споживачів і динаміку ринку. Пекарі можуть слідувати цим тенденціям і впроваджувати інновації, демонструючи свій творчий потенціал і досвід, задовольняючи різноманітні потреби своїх клієнтів, від дбайливого

ставлення до харчування до інноваційних поєднань смаків і художніх прикрас, що дозволяє їм досягати успіху в постійно мінливому світі випічки. [11]

В Україні на ринку українського хліба і зернових продуктів спостерігається різке зростання попиту на хліб ручної роботи і фірмовий хліб. Ця тенденція зумовлена зростаючою обізнаністю споживачів про своє здоров'я, які все частіше шукають природні та органічні альтернативи. Також зростає інтерес до традиційних технологій випічки та місцевих смаків. Очікується, що ці тенденції збережуться і нададуть зацікавленим сторонам галузі можливість диверсифікувати асортимент своєї продукції і відповідати мінливим перевагам споживачів. Однак це також може створити проблеми для виробників хліба масового виробництва, яким може бути важко задовольнити попит на унікальні та високо якісні продукти, і, як наслідок, галузь може переорієнтуватися на менших нішевих виробників хліба та посилити конкуренцію на ринку. Щоб залишатися конкурентоспроможними, гравці галузі повинні інвестувати в дослідження та розробки для інновацій та диференціації продуктів, а також залучати споживачів, які піклуються про своє здоров'я та люблять пригоди. [21]

1.1.3 Європейські види хлібу з пшеничним борошном

Хліб, продукт цього скромного і корисного життя, був супутником людства з самого початку цивілізації. Історія Європи тісно переплітається з давніми традиціями, починаючи з древніх єгиптян, які в перше заквасили хліб дикими дріжджами, і закінчуючи середньовічними селянами, які їли грубий і темний житній хліб, і сучасними пекарнями, які майстерно випікали різні види хліба.

Хліб живив тіло і душу незліченних поколінь і був свідком розквіту і падіння імперій, слави і страждань у війнах, пишноти і злидні вміст, радості і горя окремих людей.

Але хліб - це не тільки їжа, а й символ. Символ багатства і бідності, достатку і дефіциту, щедрості і жадібності, справедливості і гноблення, віри і забобонів. Хліб впливав на революції і повстання, бунти і реформи, протести і молитви. Хліб був причиною чвар, засобом підтримки миру, предметом заздрості, даром милосердя, відзнакою, знаком рівності. Хліб вважався священним, осквернявся як гріховний, благословлявся як святий і проклинався як злий.

Хліб – це не що інше, як саме життя. Суміш інгредієнтів, солодких і гірких, простих і складних, звичайних і рідкісних, з тіста для випічки хліба, з насіння для збору врожаю – процес перетворення потенціалу в реальність.

Цикл творення і руйнування, зростання і в'янення, народження і смерті. Баланс світлого і темного, м'якого і твердого, з корочками і крихтами. Це означає Відчути все життя кожного шматочка, поділитися нею з іншими і оцінити по достоїнству.

У Німеччині дуже люблять темні, щільні житні хліба. Pumpernickel – вони традиційно виготовляються із заквасок та грубого помел жита. Мають легкий кислувато-солодкий смак і довго зберігаються.

У Швеції це – коржики, вони тонкі, хрусткі виготовляються з житнього борошна. Його смачно вживати з сиром, маслом, варенням або іншими намазками.

Для Італії смачніше за всього це – чабатта. Вона підкорила серця своєю м'якою, тягучою та пористою м'якушкою, а також хрусткою скоринкою. В склад входять борошно, вода, дріжджі, сіль та іноді додають оливкову олію. Смачно використовувати для бутербродів, або мокати в оливкову олію з оцтом.

У світі є ще дуже багато різних видів хлібу, які мають свої особливості, в приготуванні, або в використаній сировині.

Бурек – листковий, пікантний виріб, який готують з тіста філо. Зазвичай начиняють м'ясом, сиром, шпинатом.

Содовий хліб – люблять Ірландці. Так як він швидкий та легкий у приготуванні. У рецептуру додається харчова сода. Має щільний м'якуш і злегка гострий смак.

У Голландців хлібний виріб не тільки смачний, але й дуже гарний. Він має хрустку скоринку і дуже гарний малюнок тигрової шкіри. Готується з борошна, води дріжджів, солі та рисової пасти, яка і змушує скоринку розколюватися та скручуватися.

В Провансі їдять фугас, це – плоский хліб у вигляді листя.

Піта – це Грецький хліб, який має плоску та круглу форму. Випікається при високих температурах, до набухання та утворення отворів. [22]

1.1.4 Європейські види борошна

Універсальної системи оцінки Європейського борошна не існує, але ці показники співвідносяться з борошном, виробленої в Польщі та Німеччині. До них відносяться універсальні (тип 480), міцніші білі (тип 550), спельтові (630), хлібні(тип 750), стародавні Зернові (одно зернові) і житні (тип 720).

«Тип» означає кількість золи, що залишилась в борошні після спалювання. Зола – це мінеральні речовини, отже це користь борошна. Чим більше «Типу» тим якісніше борошно. За нашою інформацією це борошно хлібне та житнє. [23]

Борошно пшеничне типу Т550 СИЛЬНА БІЛА (вищий сорт)

Біле борошно/Тип 550 — рафінована біла європейська мука. Має гладку консистенцію, м'яку на дотик, білого кольору. Це знову схоже на універсальне борошно.

Борошно типу 550 має дещо вищий вміст клейковини (зазвичай 10-11%), ніж універсальне/480 (універсальне), і чудово підходить для приготування дріжджових пирогів. Порівняйте дріжджовий пиріг, який зазвичай готують у Європі, з класичним американським кавовим пирогом. Борошно марки 550 добре підходить для приготування класичних тістечок на сніданок з чорницею (або будь-якою ягодою), яблуками, сливами, начинкою/ сумішшю, начинкою з панірувальних сухарів. 1. Ще одна пропозиція – це миттєвий хліб або кекси, такі як банановий хліб або чорничний кекс. Ви також можете використовувати борошно марки 550 для приготування збагаченого хліба (хліба з додаванням молока, вершкового масла та цукру), який вимагає менше глютену. [24]

Борошно зі спельти, світле (тип 630 або D 700), часто використовується для випічки, наприклад, булочок і тістечок. Часто доступний в органічній якості.

Випічка з Спелто борошна 630: склад світла Спелто борошна неоднорідний. Його можна використовувати для приготування різних солоних страв і солодкого лакричного чаю (тістечок). Борошно зі спельти також можна використовувати для приготування тіста для веганської піци, млинців або обгортки, а також пасти з полби. Популярний хліб, приготований зі спельти 630, такі як Knauzenwecken або Semmeln. [25]

Житнє борошно часто використовують для випікання хліба або приготування закваски для традиційних житніх супів. Для отримання більш ніжного тіста з більш

легкою консистенцією житнє борошно часто змішують з іншим борошном. Існує 580, 720 і 2000 видів житнього борошна в 3 категоріях. Чим вище сорт житнього борошна, тим воно корисніше, містить більше клітковини і має більш низький глікемічний індекс.

Житнє борошно часто асоціюється зі здоровим харчуванням, чорним хлібом і дієтою, що сприяє зниженню ваги. Житнє борошно містить набагато більше жиру, ніж білка. Воно підходить людям з цукровим діабетом або інсуліно резистентністю. Розглянутий продукт входить в список заборонених продуктів для людей, які дотримуються печінкову дієту. Тому, вразі хвороби або харчової непереносимості, варто проконсультуватися з лікарем, перш ніж починати вживати продукти з житнього борошна, і вибрати хліб і макарони, які підходять саме вам.

Житнє борошно вважається більш корисною, ніж борошняне, і легко засвоюється організмом. Тому вона поєднує в собі безліч цінних поживних речовин, які позитивно впливають на самопочуття кожної людини. У ній міститься солідна доза вуглеводів, білків, жирів, вітамінів і мінералів. Крім того, житнє борошно забезпечує організм великою кількістю клітковини і каротину. Величина харчової цінності залежить в основному від виду продукту. Чим вона вища, тим більше корисних компонентів надходить в організм.

Головною перевагою житнього борошна є високий вміст клітковини. Вона значно впливає на правильну роботу кишечника, що сприяє переварюванню їжі. Цей продукт стане чудовою альтернативою борошняного, особливо під час прийому їжі і ведення здорового способу життя. Житні вироби допомагають схуднути і підтримувати потрібну вагу. Велика кількість клітковини робить блюдо більш ситним. [26]

1.1.5 Високобілковий хліб

Звичайний хліб містить необхідні людині поживні речовини. Хліб містить білки, вуглеводи, вітаміни групи В і РР, а також мінеральні сполуки, наприклад, солі,

кальцію, заліза і фосфору, які незамінні для організму. І що ще більш важливо, хліб володіє рідкісною властивістю-він не приїдається, і людям не може бути нудно. Сьогодні хліб задовольняє майже половину потреб організму у вуглеводах, 3 до 1 в білках, більше половини вітамінів групи В, солей фосфору і заліза. Хліб покриває

30% наших потреб у калоріях. Деякі вчені вважають, що властивості хліба, завдяки яким людина відчуває себе ситим, залежать від глютамінової кислоти, яка міститься в білковій субстанції хліба і грає важливу роль в обмінних процесах в організмі. Це, на думку експертів, пояснює прагнення голодуючих людей вгамовувати свій голод в основному хлібобулочними виробами.

Близько 100 років тому середньостатистична людина споживала 1 кг хліба в день, але сьогодні він споживає всього 300-400г. І в майбутньому цей показник може знизитися вміру розширення асортименту споживаних продуктів. Але при вживанні такої кількості хліба організм людини отримує більше вуглеводів, ніж йому потрібно, згідно з нормами, розробленими фахівцями в галузі науки про харчування, особливо це актуально для людей, що займаються духовною роботою.

Ефективний засіб збільшення вмісту білка в хлібі не тільки підвищує його поживну цінність, але і покращує якість, особливо смак і аромат. Сьогодні більше 70% хліба, що випікається промисловим способом, пропонується споживачам з додаванням цінного молочного продукту-молочної сироватки. Хліб містить білок, кількість якого залежить від сорту хліба. Наприклад, в 1 шматку білого хліба міститься близько 3 грамів білка. Однак цілнозерновий хліб зазвичай містить більше білка, ніж білий хліб, а деякі сорти містять у 2 рази більше білка, ніж білий хліб. До цієї категорії відноситься хліб з дикого зерна з насінням повільної ферментації – в ньому міститься 1 грам білка на 7 прийомів їжі! [21]

Збільшення споживання білка за рахунок споживання хліба з високим вмістом білка може принести певну користь здоров'ю, включаючи поліпшення контролю рівня цукру в крові, зниження ваги та збільшення м'язової маси. Продукти з високим вмістом білка також можуть допомогти вам довше відчувати себе повноцінними. Це може полегшити вам процес схуднення і його підтримки. Крім того, підтримка високого рівня споживання білка може допомогти запобігти втраті м'язової маси під час схуднення. Загалом, білковий хліб корисний для здоров'я, особливо хліб з високим вмістом білка, який зазвичай виготовляється з 1% цілнозернового борошна, яке на 100% є одним з найбільш здорових і поживних видів хліба.

Вміст вуглеводів у білковому хлібі залежить від типу хліба та матеріалів, що використовуються в пекарні. Деякі хліби з високим вмістом білка містять 10 грамів вуглеводів, тоді як інші містять 1 грам вуглеводів на 28 прийомів їжі.

Хліб на заквасці містить багато білка. Насправді хліб із закваски зазвичай містить більше білка на 1 порцію, ніж 1 шматок традиційного білого хліба. У деяких видах хліба на заквасці в 1 порції хліба може міститися до 8 грамів білка. У ньому міститься більше білка, ніж в 1 яйці! Унікальний процес бродіння, який використовується при приготуванні тіста для хліба, активує амінокислоти, які збільшують вміст білка, що, в свою чергу, пояснює більш високий вміст білка в хлібі на заквасці. [12]

Білковий хліб з високим вмістом всіх основних білків, як молочних, так і борошняних, має текстуру, схожу з білим хлібом, і при способі виробництва такого хліба з використанням борошна з високим вмістом білка концентрація молочного білка легко диспергується у воді, фактично він не містить жиру і містить дуже низький вміст лактози, в той час як молоко є концентрованим за масою, але в борошні вміст білка в молоці перевищує вміст молочного білка в молоці. При замішуванні в тісто вводять харчові кислоти, такі як бікарбонат натрію та кислий пірофосфат натрію. Бікарбонат соди підвищує РН тесту до діапазону від кислого до лужного, в той час як кислий пірофосфат натрію бурхливо реагує при температурі 100°С, відновлюючи бажану нормальну кислотність, відповідну кислотності звичайного білого хліба, і при цьому дозволяє отримати більш якісне тісто з набагато меншою кількістю води. [13]

Хліб з високим вмістом білка розроблений і оброблений відповідно до вимог, що пред'являються до харчових продуктів за вмістом поживних речовин: з високим вмістом білка, багатий білком, відмінне джерело білка.

Відповідно до цього твердження, кінцевий продукт за звичай містить щонайменше 20% білка на еталонну кількість, споживану за один прийом їжі, або 50г білка на порцію, що складається лише з 10г продукту. У Сполучених Штатах добова норма білка становить 1г на день (50г). Він заснований на стандартній нормі споживання калорій у 2000 калорій (для дорослих та дітей старше 4 років).

Щоб правильно приготувати хліб з високим вмістом білка, цей продукт збагачений не тільки звичайними запатентованими панірувальними сухарями, а й рослинними або тваринними білками.

Рослинні інгредієнти для збагачення білком:

- Цільні зерна
- Манна крупа і порошок твердих сортів пшениці
- Стародавня пшениця
- Бобові (квасоля, соя, сочевиця, сушений горох, нут, люпин)
- Псевдо зернові культури (кіноа, амарант, гречана крупа)
- Ізолят білка, гідролізований концентрат білка

Інгредієнти тваринного походження, що збагачують білок:

- Сироватковий протеїн
- Білковий ізолят, гідролізований білковий концентрат
- Яйця в рідкому або сухому вигляді (ціліяйця, яєчний білок)

Експлуатаційні аспекти, які необхідно усунути при використанні поживних речовин, багатих білком

Змішування:

- Час замішування може бути скорочено або збільшено в залежності від типу і кількості концентрованих інгредієнтів.
- При використанні цільнозернових продуктів з великим вмістом частинок це знижує опір замішування тіста і покращує структуру клейковини.
- Щоб запобігти розшаруванню тіста під час збирання та забезпечити належне зволоження виробів з цільного зерна, необхідно завершити етап збору достатньої кількості води протягом приблизно 3-4 років.
- Суха речовина з молока та яєць збільшить час, необхідний для повного зволоження тіста. Вони також підвищують стабільність складу.

Ферментація та калібрування:

- Додавання компонентів з високою ферментативною активністю може посилити активність дріжджів, посилити аромат, смак і газоутворення. В цьому випадку час ферментації і калібрування може бути скорочено.
- Якщо концентрований матеріал пом'якшує зміну рН зброженого тесту, активність дріжджів може бути знижена. У цьому випадку це оптимально. [14]

Виробники по всьому світу випустили революційні види хліба, які допомагають людям отримувати необхідну дозу білка у вигляді хліба.

Очікується, що він буде популярним серед любителів фітнесу, але роздрібні продавці також прогнозують, що білковий хліб стане хітом продажів для тих, хто

хоче схуднути за допомогою дієти або отримати інші переваги цього багатого поживними речовинами хліба.

Переваги білкового хлібу

Підтримує скелетну мускулатуру

Підтримка функції скелетних м'язів протягом усього життя аж до похилого віку важливо для самостійного життя і здоров'я. Кілька досліджень показали, що білок є важливим макро елементом для людей похилого віку. Вживання більше білка, ніж потрібно для запобігання негативному балансу азоту, може запобігти саркопенії та покращити здоров'я кісток.

Прийом правильної кількості білка може не тільки покращити функціонування та якість життя здорових людей похилого віку, але й підвищити їх здатність відновлюватися після хвороб та травм.

Сприяє втраті ваги

Білок може бути ефективною стратегією схуднення, оскільки він сприяє більшому насиченню, ніж вуглеводи та жири.

Знижує фактори ризику серцево-судинних захворювань

Серцево-судинні захворювання є однією з провідних причин смертності в усьому світі. Споживання клітковини широко визнано частиною здорового харчування та підтримки рівня холестерину в сироватці крові. Чим вище споживання харчових волокон, тим більшою мірою воно обернено пропорційно частоті серцево-судинних захворювань.

Харчові волокна благотворно впливають на здоров'я серцево-судинної системи, збільшують виділення жовчних кислот і пригнічують синтез жирних кислот в печінці, тому продукти з високим вмістом клітковини, такі як білковий хліб з холестерином в сироватці крові, також допомагають контролювати масу тіла, так як викликають відчуття ситості і уповільнюють травлення.

Підвищує когнітивні функції

Мозок є найбільш метаболічно активним органом в організмі, на нього припадає лише 2% маси тіла, але більше 20% загального споживання енергії. Таким чином, загальна метаболічна функція вітамінів групи В, поряд з їх роллю в нейрохімічному синтезі, може впливати на когнітивні функції, а здобний хліб з високим вмістом білка є хорошим джерелом вітамінів групи В. Що стосується атрофії мозку, то гомоцистеїн є фактором ризику когнітивних порушень і деменції.

Додавання вітамінів групи В до таких продуктів, як білковий хліб, може допомогти знизити концентрацію гомоцистеїну в плазмі крові. [15]

Вживання хліба з високим вмістом білка має ряд переваг. Деякі потенційні переваги включають:

1. Підвищене відчуття ситості: продукти з високим вмістом білка можуть допомогти вам довше відчувати себе ситими, зменшити голод і покращити контроль апетиту.

2. Збільшення м'язової маси: білок важливий для побудови та відновлення м'язової тканини, тому вживання більшої кількості білка у вашому раціоні може допомогти зберегти м'язи здоровими та функціональними.

3. Контроль ваги. Білок також може допомогти у зниженні ваги, оскільки він допомагає відчувати себе повноцінним. Деякі дослідження показали, що збільшення споживання білка може бути пов'язане з втратою або підтримкою ваги.

4. Покращений глікемічний контроль: деякі хліби з високим вмістом білка можуть бути виготовлені з цільних зерен або інших інгредієнтів, які можуть уповільнити надходження цукру в кров. [16]

1.1.6 Знежирене борошно соняшника

Борошно з насіння соняшнику з низьким вмістом жиру – це побічний продукт переробки соняшникової олії, багатий білком, клітковиною та антиоксидантами. [17]

Соняшник – одна з основних олійних культур у світі, що вирощується для виробництва харчової олії та біодизельного палива. Побічний продукт екстракції соняшникової олії – це сировина, яка може знайти широке застосування в харчовій промисловості завдяки своєму хімічному складу, який включає в себе високий вміст білків і фенольних сполук. Цей огляд зосереджує увагу на споживачах, які все більше турбуються про свій вплив на навколишнє середовище, і прагне розкрити потенціал використання насіння соняшнику та побічних продуктів з їх фракцій для поліпшення виробництва функціональних продуктів в харчування. Використання побічних продуктів з насіння соняшнику включає їх переробку в Борошно/інгредієнти, які можуть підвищити поживну та функціональну цінність продуктів харчування. Крім того, білкові ізоляти, отримані з побічних продуктів з насіння соняшнику, володіють хорошими технічними властивостями і підвищують

поживну цінність продуктів харчування. Ці білкові ізоляти використовуються при виробництві білкових гідролізатів з технологічними і біоактивними властивостями, а також їстівних, Біорозкладаних і активних побічних продуктів з насіння соняшнику для харчових продуктів, також є джерелом фенольних сполук з біологічно активними властивостями, головним чином хлорогенової кислоти, екстрагується різними способами, використовуваної при розробці функціональних харчових продуктів. І упаковка активних і біоактивних харчових продуктів. Використання побічних продуктів з насіння соняшнику та їх фракцій є перспективним інгредієнтом для створення більш здорових і дешевих продуктів харчування, а також альтернативою вирішенню екологічних проблем, пов'язаних з виробництвом соняшникової олії. [18]

Переробка насіння соняшнику з екструдованих ядер насіння соняшнику в технології хлібобулочних виробів-доведена доцільність використання борошняних напівфабрикатів. Вивчається їх харчова цінність. Високий вміст білка (10%) і збалансований амінокислотний склад (9 незамінних амінокислот і 38,73 незамінних амінокислотних ряду) підвищують біологічну цінність. Багатий ненасиченими жирними кислотами (16 жирних кислот), вміст жиру (4,87%) збагачує харчові властивості. Високий вміст золи (8,0%) (було виявлено 22 елемента) і наявність 12 вітамінів (92,3% від загальної кількості вітамінів) свідчать про високу біологічну цінність коштиці. Встановлено, що при додаванні коштиці в кількості 10,0% до маси борошна вологість підвищувалася на 0,5-1,2%, кислотність знижувалася на 0,5-1,2°C, пористість збільшувалася на 7,0-11,0%, а питома обсяг збільшувався на 1,12-1,26 см³/г. [19]

Були вивчені хлібопекарські та поживні властивості суміші борошна і соняшникової шроту з низьким вмістом жиру. Хліб, приготований з різних сумішей (5-20% соняшникової), оцінювався за обсягом, вагою і зовнішнім виглядом. Додавання соняшникової макухи збільшувало вміст білка, але негативно позначалося на якості хліба. Використання 10% соняшникової макухи вважається прийнятним. Додавання мальтози в тісто покращує зовнішній вигляд хліба. Однак додавання соняшникової макухи дозволило отримати хліб зі значним вмістом інгібіторів трипсину порівняно з контролем. В результаті білки менш схильні до протеолізу. Низька доступність цього білка частково зводить на нівець поліпшення поживних властивостей, пов'язане з додаванням соняшникової макухи. [20]

1.2 Об'єкти та методи досліджень

Дослідження проводили в лабораторіях кафедри технології хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів (ТХКМВ і Х) Одеської національного технологічного університету. В роботі використовувалися стандартні органолептичні і фізико-хімічні методи дослідження якості сировини, напівфабрикатів і готового виробу.

Органолептична оцінка включає огляд стану поверхні, визначення консистенції, проміс, ступеня сухості, структури, кольору, запаху і смаку. Фізико-хімічна оцінка включає визначення температури, вологості, кислотності, структурно-механічних властивостей напівфабрикатів і готового виробу.

1.2.1 Об'єкти досліджень

Об'єктом кваліфікаційної роботи є технологія виробництва хлібобулочних виробів. Технологія виробництва хлібобулочних виробів з п'яти основних процесів: підготовки сировини, приготування і обробки тіста, випікання, охолодження і зберігання хліба. Виробництво хлібних виробів передбачає використання різноманітної сировини: основна (борошно, дріжджі, сіль і вода) і додаткова (цукор, та ін).

1.2.2 Схема проведення дослідження

Дослідження виконували за основними стадіями технологічного процесу згідно з розробленою програмою (рис.1.2), яка передбачає літературне пошук, інтернет-огляд, вибір об'єктів дослідження і визначити технологічні властивості досліджуваних видів сировини; дослідження впливу даної сировини на показники якості хлібобулочних напівфабрикатів та готових хлібобулочних виробів.

1.2.3. Характеристика основної та додаткової сировини

Під час виробництва хліба «Обідній» використовували такі види сировини:

- борошно пшеничне вищого сорту (ГСТУ 46.004-99);
- борошно соняшникове знежирене;
- дріжджі хлібопекарські пресовані (ДСТУ 4812:2007);
- сіль кухонна (ДСТУ 3583:2015);
- цукор (ДСТУ 4623:2023);
- покращувачі;
- вода питна (ДСТУ 7525:2014).

1.2.1 Методи досліджень показників якості борошна та іншої сировини

Визначення вмісту в борошні сирої клейковини з ГОСТ 27839-88

Вміст у борошні сирої клейковини визначали стандартним методом. Водопровідну воду температурою 18 °С (± 2 °С) вимірюють мірним циліндром на 25 см³, відмірюють 14 см³, виливають у чашку або ступку і всипають борошно в кількості 25 г, зважену на технічних вагах з точністю до 0,01 р. Після 20 хв. відлежування тіста, починають відмивати його під слабим струменем води температурою від 18 до 20 °С над ситом з шовкової тканини № 27. Спочатку відмивання проводять акуратно, розминаючи тісто пальцями, щоб разом з крохмалем не відривалися шматочки тіста або клейковини. Відмивання закінчують, коли оболонки практично повністю відмиті, а вода, що стікає під час віджиму клейковини в склянку з чистою водою, не залишає слідів помутніння. Відмиту клейковину віджимають від зайвої води, пресуванням між сухими долонями. При цьому клейковину декілька разів проминають і вивертають пальцями, поки вона не почне прилипати до рук.

Віджату таким чином клейковину зважують на технічних вагах. Після першого зважування клейковину ще раз відмивають під струменем води протягом 3-5 хв, після чого знову віджимають і зважують. Якщо різниця між двома зважуваннями не перевищує 0,1 г, відмивання вважають закінченим і знаходять кількість клейковини у відсотках.

Кількість сирої клейковини $K_{\text{сир}}$, %, розраховують за формулою:

$$K_{\text{сир}} = G_{\text{кл}} \cdot 100 / G_{\text{б}},$$

де $G_{\text{кл}}$ —маса сирої клейковини, г;

$G_{\text{б}}$ —маса наважки борошна, г.

Колір клейковини визначають після її відмивання і характеризують як світлий, сірий або чорний.

Визначення пружності клейковини на приладі ІДК-1 Прилад ІДК призначений для визначення групи якості клейковини за величиною її деформації під дією навантаження масою 120 г. тривалістю 30 с. Результат вимірювання пружності клейковини виражають в умовних одиницях шкали приладу. Чим вище пружність клейковини, тим менше стискається кулька і тим менше величина Нідк буде зафіксована на табло приладу. Прилад вимірює кількість ІДК від 0 до 120 од.

Перед початком роботи прилад необхідно прогріти. Кулька клейковини масою 4 г занурюють на 15 хв в склянку з водою температурою 18-20 °С, після чого розташовують на опорному столику приладу і відпускають пуансон, який стискає клейковину тривалістю 30 секунд і силою близько 1,2 М. Покази приладу знімають за допомогою кнопки зі стрілкою та шкали. Межа допустимої абсолютної похибки вимірювання залишкової деформації ± 1 умовна одиниця. В залежності від значення результатів вимірювань клейковину відносять до відповідної групи: Незадовільно міцна — 0 ... 30 од. приладу Задовільно міцна— 35 ... 50 од. приладу Хороша— 55 ... 75 од. приладу Задовільно слабка— 80 ... 100 од. приладу Незадовільно слабка— 105 і більше. Результати паралельних визначень вважають правильними, якщо розбіжність між ними не виходить за межі 5 од. приладу.

1.2.2 Методи визначення показників якості готових виробів

Визначення маси виробів

Для визначення маси виробів використовують ваги середнього класу точності за ГОСТ 23676-79 з ціною поділки не більше 2 г—для маси до 200 г включно і не більше 5 г—для маси понад 200 г. Для того щоб визначити масу виробу виріб необхідно покласти на ваги, і зняти показання. Масу виробів (н/ф) визначають до посадки в піч, відразу після випічки, так і через 24 год.

Різниця між масою тістових заготовок (н/ф) і готовими виробами, тільки що вийшли з печі, називають упіканням; різниця між виробами, які тільки вийшли з печі і виробами, які зберігаються більше 24 год називають усиханням.

Визначення упікання і усихання

Упіканням називають різницю між масою тістової заготовки перед посадкою в піч і масою хліба (з цієї тістової заготовки) у момент виходу з печі. Упікання прийнято виражати у відсотках до маси тістової заготовки, що випікається, у момент посадки в піч. Упікання (Муп) виражається у відсотках:

$$M_{up} = \frac{M_{т.з.} - M_{г.}}{M_{т.з.}} \cdot 100\%,$$

де $M_{т.з.}$ — маса тістової заготовки, г;

$M_{г.}$ — маса гарячого хліба, г.

Усихання – це зміна маси випечених виробів у процесі зберігання. Для визначення усихання (Мус) за певний період необхідно із маси гарячого хліба ($M_{г.}$) відняти масу хліба після зберігання ($M_{х.}$). Усихання виражається у відсотках по відношенню до маси гарячого хліба:

$$M_{\text{ус}} = \frac{M_{\text{Г}} - M_{\text{х}}}{M_{\text{Г}}} * 100\%$$

де $M_{\text{х}}$ — маса хліба після зберігання, г;

$M_{\text{Г}}$ — маса гарячого хліба, г.

Об'єм хліба визначають з допомогою об'ємом мірника РЗ-БЮ, який працює за принципом вимірювання об'єму, витісненого хлібом сипучого наповнювача — дрібного зерна.

Питомий об'єм хліба визначають шляхом ділення величини об'єму хліба на його масу.

Формостійкість подового хліба характеризується відношенням висоти подового хліба (H) на його діаметр (D).

Визначення пористості хліба

Пористість хліба відображає об'єм пор, що знаходяться в певному об'ємі м'якушки, виражений в відсотках до всього об'єму. Якщо загальний об'єм вирізаного шматка м'якушки з порами позначити через V , а об'єм без пористої маси того ж шматка, який спресований, через V_1 , то пористість Π , ($\gamma\%$) можна визначити за формулою:

$$\Pi = \frac{(V - V_1)}{V} * 100$$

Пористість хліба характеризує не тільки його структуру, об'єм, але і його засвоюваність. Низька пористість характерна для хліба з погано збродженого тіста. Стандартом вказано мінімальне значення пористості. Збільшення цього показника свідчить про більший об'єм, кращий товарний вигляд, більш легкої м'якушки. Пористість визначають за ГОСТ 5669-96, за допомогою приладу Журавльова.

З середини виробу вирізають шматок хліба товщиною приблизно 7-8 см з цього шматка в місці, найбільш типовому для його пористості, на відстані не менше 1 см від скоринки роблять виїмки циліндром приладу. Гострий край циліндра попередньо змащують рослинним маслом. Виїмки потрібно робити круговими рухами циліндра у м'якушці хліба. Циліндр, заповнений м'якушкою, укладають на лоток так, щоб його обідок щільно входив у проріз лотка. Після цього стовпчик хлібної м'якушки виштовхують з металевого циліндра дерев'яною втулкою приблизно на 1 см і зрізають його у краю циліндра гострим ножем. Потім м'якушку виштовхують з циліндра до упору в стінку лотка приладу і ще раз відрізають біля

краю циліндра. Потім цей шматок хліба вставляють в прилад і визначають пористість. Відрізаний циліндрик м'якушки поміщають в одне з чотирьох отворів приладу Журавльова і крутять ручку приладу до упору (до клацання). На круглій панелі знімаємо показники, %.

Визначення вологості виробів

Вологість подрібненої м'якушки хліба визначається так: зважують з точністю до 0,01 г. 5г. проби, подрібненої в крихту, і переносять її рівномірним шаром від 1,5—2,0 мм попередньо заготовлені і висушені паперові пакетики розміром 16x16 мм (сушать пакетики протягом 3 хв. при температурі 160 °С, охолоджують в ексикаторі і зважують на електронних вагах). Сушать наважку в пакетах в печі

Чижової при температурі 160 °С протягом 5 хв. з моменту встановлення потрібної температури. Після висушування пакети з наважкою переносять на 1-2 хвилини в ексикатор для охолодження, зважують і розраховують вологість в %.

Формула визначення вологості борошна (W_m), %:

$$W_m = ((m_1 - m_2) / m_n) \times 100,$$

де m_1, m_2 —маса пакета з наважкою до і після висушування, г;

m_n - маса наважки, г.

Розбіжність між паралельними визначеннями допускається не більше 0,3 %.

Вологість визначають з точністю до 0,1 %.

Визначення кислотності

Визначення кислотності хлібобулочних виробів арбітражним методом: 25 г (з точністю 0,01 г) подрібненої м'якушки хліба переносять в конічну колбу місткістю 400...500 см³. Відміряють мірною колбою 250 см³ дистильовану води і близько 1/4 її кількості в колбу доливають до м'якушки, ретельно розтираючи м'якуш з водою дерев'яним товкачем. Потім доливають решту води, щільно закривають колбу і енергійно збовтують протягом 2 хв; дають настоятися 10 хв, знову збовтують протягом 2 хв і відстоюють 8 хв. Після цього, не збовтуючи, витяжку зливають крізь паперовий фільтр або марлю в сухий стакан, з якого відбирають піпеткою по 50 см³ в дві конічні колби місткістю 100...150 см³ і титрують 0,1 моль/дм³ розчином гідроксиду натрію (NaOH) або калію (KOH), при наявності 2...3 крапель фенолфталеїну. Титрують до появи слабо-рожевого забарвлення, яке не зникає протягом 1 хв.

Кислотність обчислюють за формулою:

$$K = (V \cdot 250 \cdot 100) / (25 \cdot 50 \cdot 10) = 2V,$$

де V - об'єм 0,1 моль/дм³ NaOH (KOH), витраченого на титрування, см³;

250—об'єм води, взятої для визначення, см³;

100 — коефіцієнт перерахунку кислоти на 100 г м'якушки;

50— кількість витяжки, взятої на титрування, см³;

25—наважка м'якушки, м;

10 — коефіцієнт перерахунку 0,1 моль/дм³ на 1 моль/дм³ розчину луку.

Визначення структурно-механічних властивостей м'якушки хліба на пенетрометрі АП-4/1

Визначення структурно-механічних властивостей продукту на пенетрометрі АП-4/1 лежить у вимірюванні величини занурення (пенетрації) тіла певної форми і розмірів під впливом певного навантаження за певний час. Для визначення структурно-механічних властивостей м'якушки хліба в автоматизованому пенетрометрі АП-4/1 використовують тіло занурення з пластмаси, яке має діаметр 25 мм і круглу нижню частину радіусом 12,5 мм.

Після підготовки пенетрометра до роботи, з центральної частини досліджуваного хліба вирізають частину товщиною Н = 40 мм. Зрізи повинні бути паралельними. Перед початком досліду систему занурення піднімають до відмови у верхнє положення. При цьому нуль проекції шкали штока занурення повинен знаходитися навпроти контрольного кордону матового скла оглядового віконця. На тіло занурення встановлюють знімний вантаж. Пробу хліба укладають на поверхню підйомного столика так, щоб під тілом занурення було розташоване місце м'якушки, в якому необхідно визначити показник. Після натискання пускової кнопки, протягом певного часу відбувається пенетрація тіла занурення в м'якушку хліба, після чого система занурення зупиняється. Висота проби місці деформації на цей час зменшується і становить ΔН1, значення якої записується в одиницях пенетрації. Після зняття вантажу система знову розгальмовується на певний час, проба м'якушки частково відновлює свою висоту, яка досягає значення ΔН2. На цей момент система знову зупиняється, і на шкалі приладу фіксується значення ΔН2, воно менше ніж ΔН1. Різницю між цими показниками позначають ΔН3. В залежності від розмірів проб хліба вимірювання проводять в трьох або п'яти місцях на поверхні зрізу на відстані 30 мм від краю.

Період деформації стиснення триває 5 с. Час відновлення м'якушки – 10 с. При проведенні визначень для обох сторін скибки підраховують середні величини $\Delta N_{заг}$ і $\Delta N_{пл}$, за їх різниці знаходять середню величину $\Delta N_{пр}$. Ці величини виражаються в одиницях пенетрометра.

Для характеристик структурно-механічних властивостей м'якушки визначають так само відносну пластичність і пружність в % за формулою:

$$\text{Відносна пластичність} = \Delta N_{пл} \cdot 100 / \Delta N_{заг};$$

$$\text{Відносна пружність} = \Delta N_{пр} \cdot 100 / \Delta N_{заг}$$

Визначення титрованої кислотності напівфабрикатів проводили за стандартною методикою з 5 г напівфабрикату, яку розтирали з 50 мл дистильованої води до утворення однорідної суспензії. Титрують 0,1н. розчином лугу з використанням індикатору 1%-го спиртового розчину фенолфталеїну до появи слабо рожевого забарвлення.

Кислотність розраховують за формулою:

$$X = 2 \cdot a \cdot K \quad (1.3)$$

де X – кислотність, град;

a – кількість розчину лугу, який пішов на титрування, мл;

K – поправочний коефіцієнт до титру лугу

Проведення лабораторного випікання проводили прискореним способом. Загальна тривалість бродіння тіста – 90 хв. Через 30 і 60 хв. після початку бродіння тісто обминають.

Під час органолептичної оцінки напівфабрикату оцінюємо стан поверхні (випукла, плоска або така, що осіла, завітрена, у темній сітці), ступінь підйому і розпушеності, консистенцію (нормальна, слабка, туга), проміс, ступінь сухості (сухі, вологі, такі, що мажуться, липкі, слизькі), структуру, колір, запах, смак. Дозріле тісто повинно мати випуклу поверхню, гарну розпушеність і еластичність, яскраво виражений спиртовий запах.

До органолептичних показників хлібобулочних виробів відносяться: зовнішній вигляд (забарвлення скоринки, форма виробу, стан поверхні), стан м'якушки (структура пористості, пропеченість, свіжість), аромат, смак хліба, розжовуваність м'якушки, наявність хрусту від мінеральних домішок. Послідовність оцінки: спочатку оцінюємо такі показники якості: колір, форму, стан скоринки тощо; потім – запах; далі консистенцію (пропеченість, м'якість,

пружність тощо), наприкінці – смак. Під час оцінки зовнішнього вигляду звертаємо увагу на правильність і симетричність форми виробів. Вироби повинні мати правильну форму, що відповідає даному виду. Колір скоринки залежно від сорту борошна характеризується як блідий, золотистожовтий, світло- чи темно-коричневий, коричневий.

Під час визначення стану скоринки треба звернути увагу на форму скоринки і стан її поверхні. Поверхня має бути гладкою, без тріщин, підривів і притисків (крім виробів, у яких вони передбачені нормативною документацією), глянцевою (крім виробів, у яких поверхня має бути шорсткувата). Тріщинками вважаються розриви, що йдуть через усю верхню скоринку. Підриви – це відрив бокової скоринки від верхньої у формового хліба та нижньої – у подового.

1.3 Результати дослідження

Оскільки на частку всіх продуктів в Україні припадає до 40% загальної калорійності раціону населення, хліб і хлібобулочні вироби традиційно займають особливе місце в структурі внутрішнього споживання. Тому, присуті, від ефективності виробництва хліба і хлібобулочних виробів на хлібопекарських підприємствах багато в чому залежить не тільки харчування, а й національна безпека країни. Це може бути пов'язано з наступними причинами.

В останні роки населення України проявляє все більший інтерес до нетрадиційних сортів хліба. Хліб, приготований за рецептом своєї країни. Вироби, приготовані з нетрадиційного сировини, багаті мінералами і корисними продуктами. Такі продукти коштують дорожче соціальних, тому обсяг продажів в натуральних одиницях виміру не дуже важливий. Але експерти хлібопекарської галузі прогнозують збільшення частки інноваційних продуктів.

На сьогодні більшість продуктів харчування зазнають значної рафінації, що негативно впливає на здоров'я населення. Організм людини повинен отримувати з їжею не лише нутрієнти, забезпечуючі енергією, а й білок, збалансований за амінокислотним складом, вітаміни, мінерали, баластні речовини, без яких здорове харчування неможливе.

1.3.1 Характеристика основної і додаткової сировини

Для досліджень використовували наступну сировину: борошно пшеничне в/г, соняшникове борошно, сіль кухонна харчова, дріжджі хлібопекарські пресовані, вода питна, покращувач, цукор.

Таблиця 1.1 – Характеристика показників якості пшеничного борошна вищого ґатунку (ГОСТ 46.004-99).

Показники якості	Борошно пшеничне в/г
Колір	Білий з кремовим відтінком
Запах	Властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий
Смак	Властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків і хрускоту при розжовуванні
Вміст мінеральних домішок	При розжовуванні не відчуються
Вологість, %	13,8
Кислотність, гр	2,8
Клейковина сира: кількість, %	30,66
Клейковина суха: кількість, %	12,5
Зараженість і забруднення	Не виявлено (не допускається)

Таблиця 1.2 – Характеристика показників якості хлібопекарських пресованих дріжджів (ГОСТ 171 - 81)

Показники	Дріжджі пресовані хлібопекарські
Консистенція	Густа, легко ламається, не мажеться
Колір	Сіруватий
Запах та смак	Властивий даному виду сировини, без гнилісного запаху
Вологість, %	75,0

Сіль поварена харчова (ГОСТ 13830 - 91)

Характеризується такими показниками якості:

- колір - білий з сіруватим відтінком;
- смак - чисто солоний, без сторонніх присмаків;
- вологість - 3,0%.

Вода питна (ГОСТ 2874-82)

До органолептичних показників якості води відносять: запах, смак, колір і мутність. Відчутний присмак і запах води не допускається. Питна вода повинна бути прозорою і не мати кольору, не повинна містити різного роду частинки.

Санітарна придатність води для харчових цілей характеризується ступенем обсіменіння, зокрема кишковою паличкою. Стандартом передбачено, що кількість бактерій при посіві 1 мл води, визначається кількістю колоній після 24-годинного вирощування при температурі 37 ° С, має бути не більше 100; кількість кишкових паличок в 1 л води (колі-титр) не більше 3, кількість мілілітрів води, на яку припадає одна кишкова паличка - (колі-титр) не менше 300. Жорсткість води виражають у вигляді суми мг-еквівалентів іонів Са і Mg, що містяться в 1 л води.

1.3.2 Дослідження впливу поліпшувача Wakito «Рогенмакс світлий» на показники якості готових виробів

Хлібопекарська суміш на основі пшеничної закваски для виробництва пшеничних сортів хліба і хлібопекарських виробів.

Ідеально підходить: для пшеничних хлібів і хлібобулочних виробів.

Склад: Клейковина пшенична, сіль, борошно житнє, стабілізатор: гуарова камедь Е 412, декстроза, борошно пшеничне, крохмаль пшеничний, емульгатори: ефіри гліцерину, діацетилвинної та жирних кислот Е 472е і лецитин соєвий Е 32, регулятор кислотності: діацетат натрію Е 262 ,ензими, поліпшувач борошна: аскорбінова кислота Е 300.

Фізичні дані: зовнішній вигляд-сипучий порошок, колір-кремовий, запах злегка ароматичний.

Дозування- 10 % від загальної кількості борошна.

Досліджували вплив поліпшувача на вироби з додаванням борошна із жмиху насіння соняшника.

1.3.2.1 Вплив поліпшувача на показники якості хлібобулочних виробів.

Лабораторне випікання відбувається безопарним способом. Замість тіста здійснювали вручну, далі тісто бродило 60 хвилин. Після бродіння тісто формують форми та відправляли на вистоювання у термостат ТС-80 протягом 30 хвилин. Випікали тістові заготовки у лабораторній печі при температурі 180-220 на 70 % (28 хвилин) від загального часу випікання. Вироби охолоджували в умовах лабораторії і далі відправляли в морозильну камеру, де температура -18 °С. Період заморожування займає приблизно 240 хвилин. Зберігали вироби в таких же умовах

протягом 3 діб. Розморожування відбувається в термостаті ТС80 при температурі 29-32 °С. Допікали вироби протягом 30 % (12 хвилин) часу випікання, який залишився. За контроль брали вироби, виготовлені за традиційною технологією.

Таблиця 1.3 – Рецептuru виробів на 400 г борошна

Сировина	З борошном соняшника	Вологість, %
Борошно пшеничне	280	12,8
Борошно соняшника	120	13,8
Дріжджі	12	75,0
Сіль	8	3,0
Цукор	24	0,14
Поліпшувач	40	-

Додавання соняшникового борошна в рецепти хлібобулочних виробів з тривалим терміном зберігання забезпечує функціональну перевагу, збагачуючи продукт білком. Модифікатори додаються для покращення органічних властивостей та уникнення недоліку «відкладеного випікання». На першому етапі дослідження було виміряно вплив на органічні та фізико-хімічні показники якості.

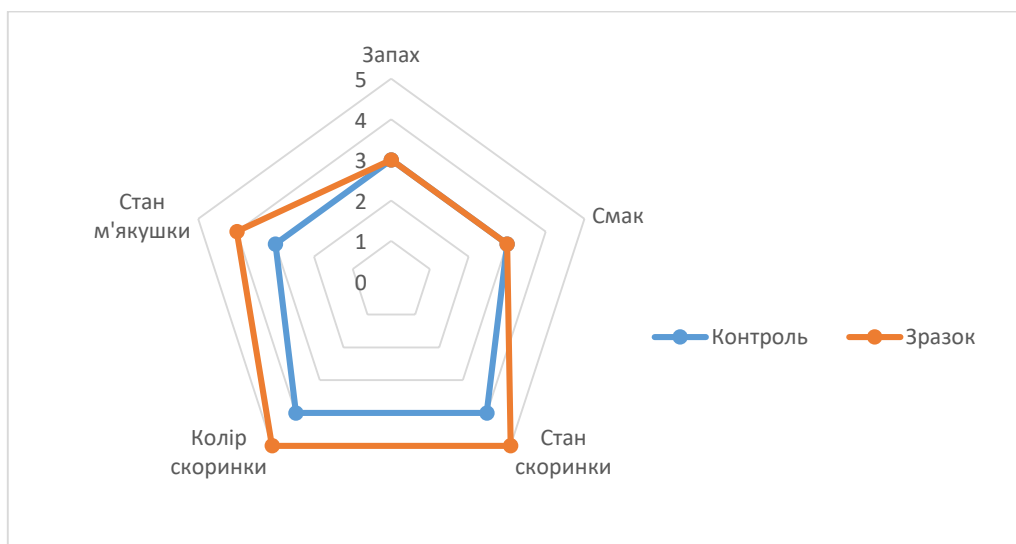


Рис.1.1 – Профілограма органолептичних показників якості хліба з пшеничними висівками

Внесення до рецептури соняшникового борошна, призводить до помітного покращення стану, кольору скоринки та стану м'якушки. Зазначаю, що додавання поліпшувача, покращило стан м'якушки у порівнянні з контролем і дозволило подовжити термін зберігання.

Таблиця 1.4 – Фізико-хімічні показники хліба з соняшниковим борошном

Показники	Контроль	Зразок 1
Маса, г	582	614
Вологість, %	42,1	43,5
Пористість	26	28
Пружність,%	34,6	28,6
Упікання, %	9,5	5,8
Усихання, %	1	2,4

Виходячи з отриманих даних спостерігаємо підвищення пористості але разом з тим зниженні відносної пружності. Вироби з поліпшувачем мають вищий показник усихання, що негативно впливає на процес черствіння, тобто прискорює його.

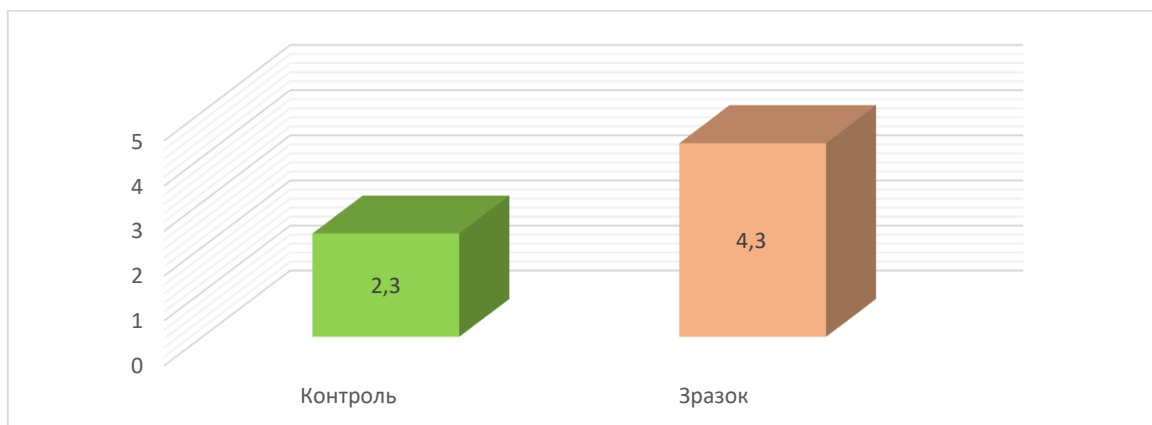


Рис.1.2 – Втрата вологи хліба в процесі зберігання

На основі отриманих результатів помітно, що зразок з поліпшувачем швидше втрачає вологи у процесі зберігання, а отже його черствіння проходить швидше, ніж у хліба виготовленого за традиційною технологією. Поліпшувач *Vakito* «Рогенмакс світлий» не дозволяє нам уникнути недоліків технології «відкладеного випікання» він лише позитивно впливає на пластичність м'якушки. Тому використання його у технології виробництва заморожених напівфабрикатів менш недоцільно.

1.3.3 Вплив поліпшувача *Vakito* «Рогенмакс темний» на показники якості хлібобулочних виробів з додаванням соняшникового борошну.

Хлібопекарська суміш на основі житньої закваски для виробництва пшеничних сортів хліба і хлібобулочних виробів.

Ідеально підходить: для житньо - пшеничних хлібів і хлібобулочних виробів.

Склад: Клейковина пшенична, сіль, солод ячмінний, стабілізатор: гуарова камедь Е 412, борошно житнє, декстроза, борошно пшеничне, крохмаль пшеничний, емульгатори: ефіри гліцерину, діацетилвинної та жирних кислот Е 472e і лецитин соєвий Е 322, регулятор кислотності: діацетат натрію Е 262, ензими, поліпшувач борошна: аскорбінова кислота Е 300 **Фізичні дані:** зовнішній вигляд- сипучий порошок, колір-кремовий, запах злегка ароматичний.

Дозування- 10 % від загальної кількості борошна.

Досліджували вплив поліпшувача на вироби з додаванням борошна із жмиху насіння соняшника.

Одним з напрямків надання функціональних властивостей хлібобулочним виробам є їх збагачення білками. На основі попередніх досліджень запропоновано внесення до рецептури соняшникового борошну у кількості 30%. Вироби з підвищеним вмістом білку мають високі органолептичні та фізико-хімічні показники, а споживання цих продуктів у рекомендованих кількостях здатне повністю задовольнити потребу організму людини у рослинних білках.

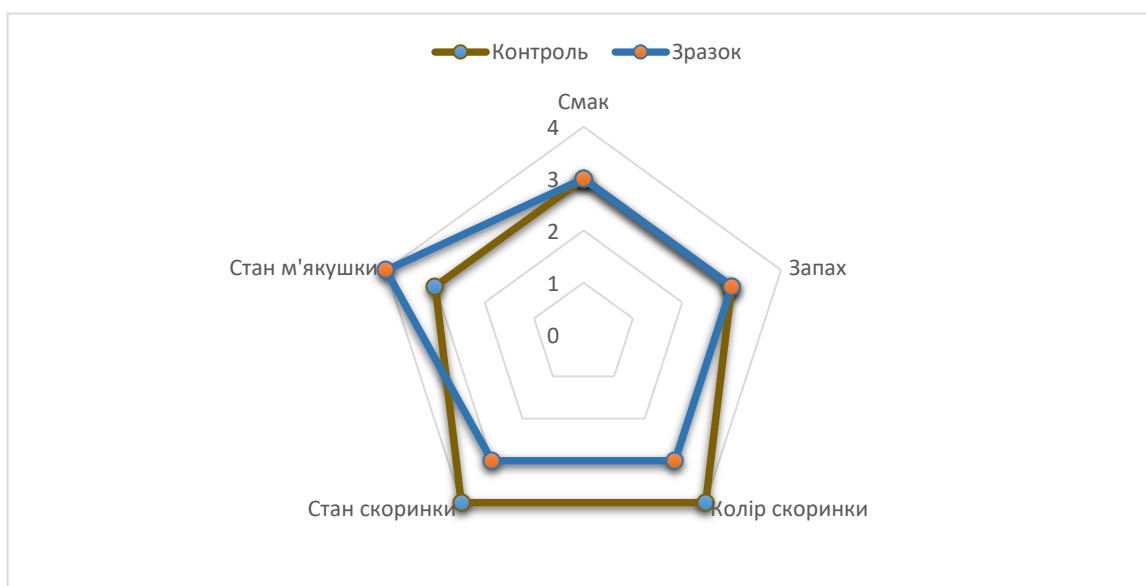


Рис.1.3 – Профілограма органолептичних показників якості хліба з додаванням соняшникового борошна

Аналізуючи отримані результати досліджень можна зробити висновок, що їх внесення у хліб, виготовлений за технологією «відкладеного випікання», призводить, поряд з підвищенням функціональних властивостей, до помітного погіршення кольору скоринки, та зміна стану скоринки, але трішки покращується стан м'якушки.

Таблиця 1.5 – Фізико-хімічні показники хліба з додаванням соняшникового борошно

Показники	Контроль	Зразок 2
Маса, г	582	623
Вологість, %	42,1	45,2
Пористість	26	29
Пружність, %	34,6	28,9
Упікання, %	9,5	5,7
Усихання, %	1	1,5

Проведені дослідження та вивчення фізико-хімічних і структурно-механічних показників хліба з соняшниковим борошном дозволяють зробити висновок, що підвищується показник пористості та вологості виробу.

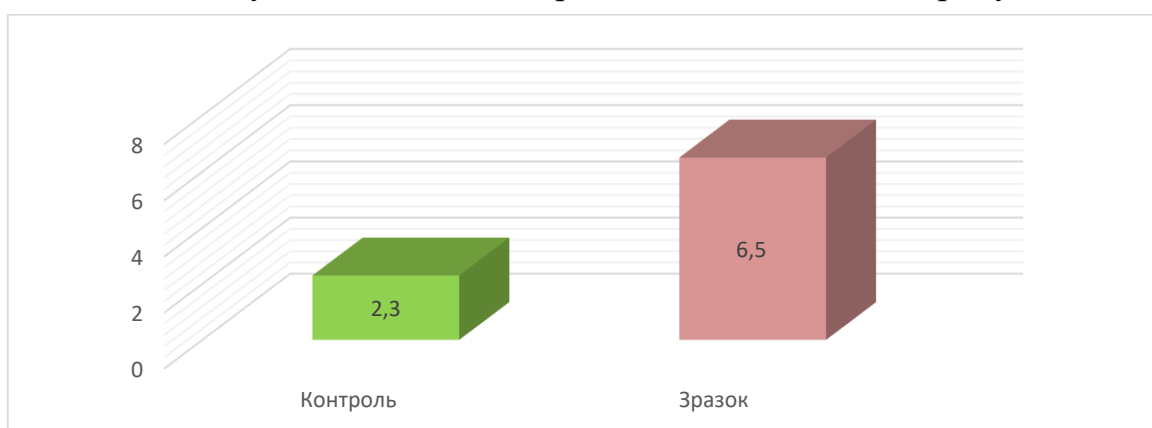


Рис.1.4 – Втрата вологи хліба в процесі зберігання

На основі отриманих результатів помітно, що зразок з поліпшувачем швидше втрачає вологи у процесі зберігання, а отже його черствіння проходить швидше, ніж у хліба виготовленого за традиційною технологією. Поліпшувач *Vakito* «Рогенмакс темний» не дозволяє нам уникнути недоліків технології «відкладеного випікання». Тому використання його у технології виробництва заморожених напівфабрикатів недоцільно, його краще використовувати для житніх видів хлібу.

1.3.4 Вплив поліпшувача *Vakito* «Євро» на показники якості хлібобулочних виробів з додаванням соняшникового борошну.

Універсальний комплексний покращувач для виробництва хлібобулочних та листових виробів. Використання цього покращувача дає можливість продовжити свіжість, отримати хороший об'єм та тоненьку скоринку.

Ідеально підходить: для багетів, хліба, батонів, листових виробів.

Склад: Борошно пшеничне, клейковина пшенична, емульгатор: ефіри гліцерину, діацетилвинної та жирних кислот Е 472е, декстроза, ензими, поліпшувач борошна: аскорбінова кислота Е 300.

Дозування- 10 % від загальної кількості борошна.

Досліджували вплив поліпшувача на вироби з додаванням борошна із жмиху насіння соняшника.

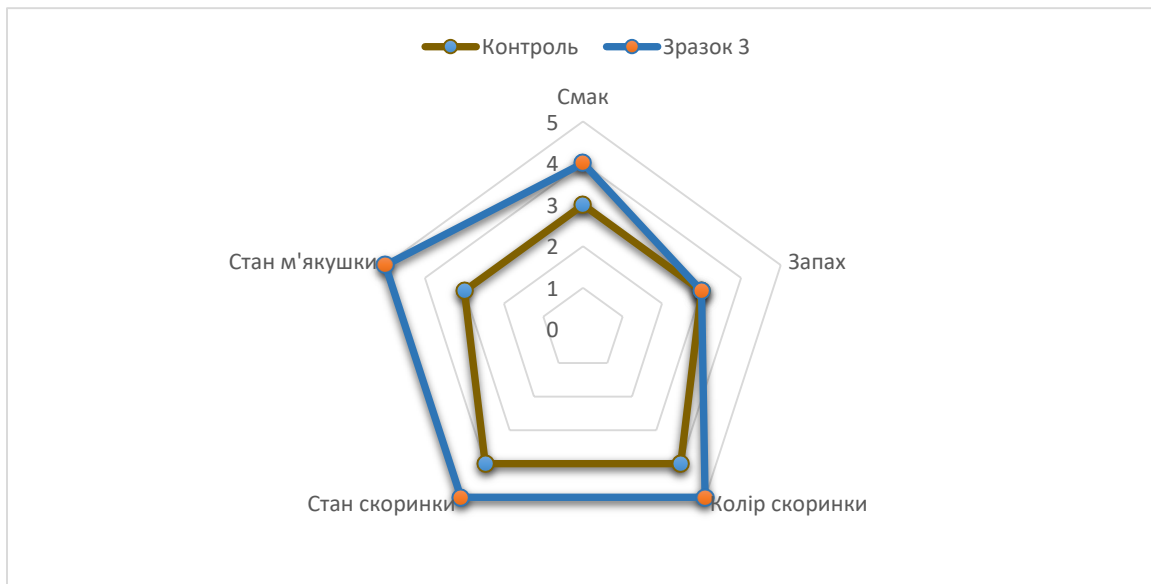


Рис.1.5 – Профілограма органолептичних показників якості хліба з додаванням соняшникового борошна

Аналізуючи отримані результати досліджень можна зробити висновок, що їх внесення у хліб, виготовлений за технологією «відкладеного випікання», призводить, поряд з підвищенням функціональних властивостей, до помітного покращення смаку, зміни стану скоринки, та стану м'якушки.

Таблиця 1.6 – Фізико-хімічні показники хліба з додаванням соняшникового борошно

Показники	Контроль	Зразок 3
Маса, г	582	630
Вологість, %	42,1	43,2
Пористість	26	31
Пружність,%	34,6	33,5
Упікання, %	9,5	11,1
Усихання, %	1	1

Проведені дослідження та вивчення фізико-хімічних і структурно-механічних показників хліба з соняшниковим борошном дозволяють зробити висновок, що підвищується показник пористості та вологості виробу.

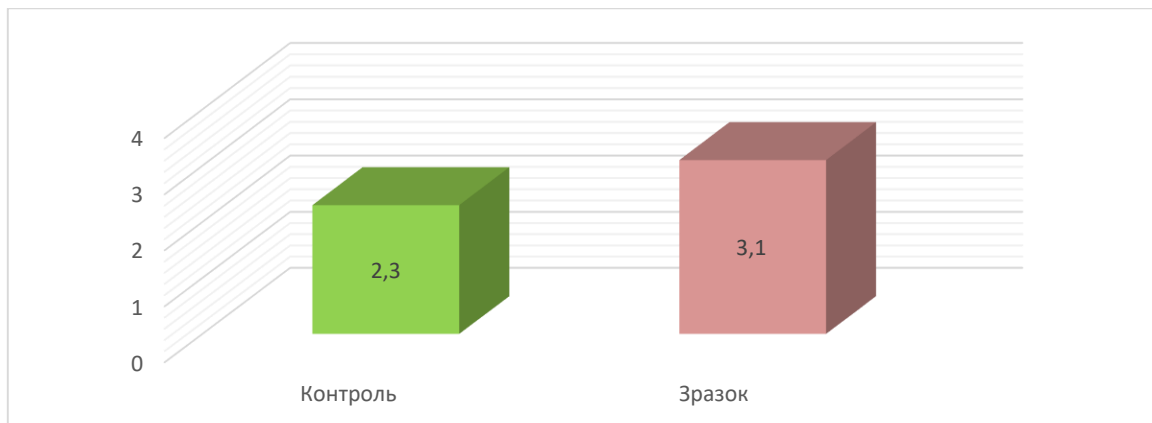


Рис.1.6 – Втрата вологи хліба в процесі зберігання

На основі отриманих результатів помітно, що зразок з поліпшувачем повільніше втрачає вологу у процесі зберігання, а отже його черствіння проходить трішки швидше, ніж у хліба виготовленого за традиційною технологією. Поліпшувач Wakito «Євро» не дозволяє нам уникнути недоліків технології «відкладеного випікання», але він позитивно впливає на інші показники.

Після дослідження синтетичних поліпшувачів було виявлено більш ефективним поліпшувач Wakito «Євро» 3 зразок. По своїй характеристикі він сам по собі являється більш універсальним.

Таблиця 1.7 – Фізико-хімічні показники хліба з додаванням соняшникового борошно та трьох різних покращувачів

Показники	Контроль	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3
Маса, г	582	614	623	630
Вологість, %	42,1	43,5	45,2	43,2
Пористість	26	28	29	31
Пружність, %	34,6	28,6	28,9	33,5
Упікання, %	9,5	5,8	5,7	11,1
Усихання, %	1	2,4	1,5	1

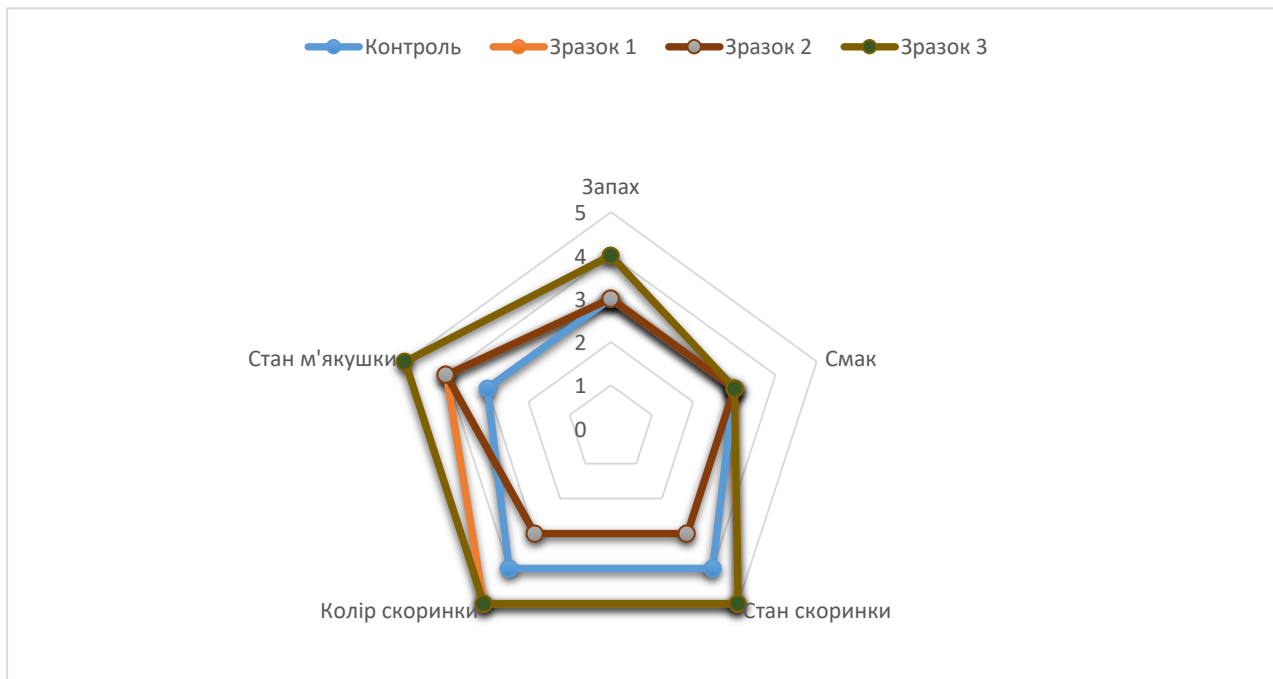


Рис.1.5 – Профілограма органолептичних показників якості хліба з додаванням соняшникового борошна та трьох різних покращувачів.

Висновок: Під час використання покращувач «Євро», знятно помітно як покращились органолептичні показники. У фізико-хімічних показниках покращилось пористість, пружність виробу майже не відрізняється від контрольного зразка. Підвищилось упікання і зовсім не відрізняється усихання с контрольним виробом. Усі інші покращувачі показували себе теж не погано, але не мали таких гарних показників як покращувач «Євро». Тому поліпшувач Wakito «Євро» є доцільним у додаванні до виробу з підвищеним вмістом білку за допомогою додавання соняшникового борошна.

2. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ

Розширення асортименту європейських видів хліба з пшеничного борошна преміум-сегменту у пекарні м. Одеса

Економічною метою науково-дослідної роботи є збільшення прибутку підприємства за рахунок підвищення якості готового продукту (поліпшення харчової цінності традиційного продукту та прискорення технологічного процесу), тобто хлібу, передбаченим удосконаленням рецептури та охоплення додаткових споживачів – потребуючих дієтичного харчування.

Для досягнення поставленої мети передбачається виконання наступних стадій інноваційного процесу:

- формулювання концепції досліджень;
- проведення прикладних науково-дослідних робіт;
- експериментальні дослідження у виробництві;
- сертифікація продукції;
- патентування новації

Білок-основний компонент їжі. Серед харчових компонентів білок є одним з найбільш швидко зростаючих сегментів.

Це пов'язано з тим, що він має як поживну, так і функціональну цінність. З різних причин все більше людей сьогодні переходять від звичайних тваринних білків до рослинних білків.

Термін "рослинний білок" має більш сприятливу конотацію, ніж "тваринний білок" який часто асоціюється з холестерином і жиром. Такі білки мають низький вміст жиру, тому якість кінцевого продукту бездоганна.

Розроблена технологія дозволить збільшити частку хлібобулочних виробів функціонального призначення, а також із застосуваннях технології «відкладеного випікання», з метою збагачення хліба борошном високобілковим соняшниковим (БВС).

Переваги та пріоритет використання рослинних білків: висока засвоюваність та збалансований амінокислотний склад, клінічно доведений вплив на м'язову масу і відчуття ситості, доповнення харчування людей похилого віку.

Випробування по розробці даної технології проводяться на кафедрі ТХКМВіХ в лабораторних умовах з використанням продуктів вторинної переробки рослинної сировини – порошку виноградної кісточки.

Схема досліджень виробу за новою технологією



На схемі наведено:

- операції у послідовності їх виконання; операція зазначена у вигляді прямокутника з надписом усередині назви операції;
- між операціями стрілками вказані матеріальні потоки;
- зправа від операцій стрілками вказані місця (точки) контролю показників з вказівкою номера контролю;
- зліва від операцій стрілками вказані місця варіації параметрів зі значеннями цих параметрів.

Український ринок хліба характеризується відсутністю помітного лідера. Навіть найбільші представники галузі не займають частку більше 10%. Вони конкурують в невеликих пекарнях, кондитерських цехах торгових мереж, а також привертають увагу приватних підприємців і покупців. Дрібні виробники часто мають перевагу на ринку перед великими пекарнями, оскільки вони оподатковуються за спрощеною системою.

Структурно виробництво хлібобулочних виробів в Україні більш ніж на 70% складається з продукції, зазвичай званої хлібобулочними виробами, майже 20% з якої складають вафлі і печиво, і більше 4% -кекси та інші кондитерські вироби, що становить близько 5,5% ринку.

Якщо розглядати сегмент хлібобулочних виробів окремо, то він в основному наповнений хлібом з додаванням борошна грубого помелу або житнім хлібом, майже 4 в 1 займають різні булочки, а на нетрадиційні види хліба припадає всього 2% випуску.

У попередні роки ринок хлібобулочних виробів не був прикладом успішного розвитку. Його ємність скорочувалася. У цього явища є кілька причин. По-перше, це втрата частини території, міграційний процес, скорочення чисельності населення нашої країни через загибель природи. По-друге, існують значні сегменти тіньового ринку, які не потрапляють в статистику. Крім того, деякі домогосподарства вважають за краще випікати хліб самостійно. Це не сприяє розвитку ринку і не збільшує вартість випічки через зростання цін на енергоресурси та інгредієнти. Державне регулювання вартості хліба було скасовано у 2017 році. Проте, зростання цін на хлібобулочні вироби за 3 роки нижче загального показника інфляції.

В даний час ринок хлібобулочних виробів як і раніше має великий територіальний і регіональний охоплення - хлібопекарські компанії працюють у всіх регіонах України, особливо завдяки великим холдингам, що розширюють свої виробничі потужності і дистриб'юторську мережу географічно. Водночас процес перерозподілу власності, конкурентна боротьба на ринку та кризові явища в країні призвели до наступного спаду.

Кількість промислових підприємств, що виробляють хлібобулочні та борошняні вироби. За останні 5 років це число скоротилося на 33% і склало 1007 одиниць. В одно час чисельність виробничого персоналу також скоротилася на 3/1. Великі виробничі потужності хлібозаводу в основному розташовані на околицях

Києва, Харкова та інших міст, що певним чином сприяє збільшенню зайнятості в сільській місцевості і розширенню географії поставок основної продукції галузі – хліба короткочасного зберігання – на відстань до 150-200км.. Концерн "Хлібпром" (Львів), що займає 15,6% ринку хлібобулочних виробів; ПАТ "Київхліб" (Київ)-13,5%; Lauffer Group (Донецьк)-13,0; ТОВ "Хлібні інвестиції" (Київ)-11,1; ТМ "Кулиничі" (Харків)-9,4; ТМ "Формула смаку" (Кропивницький) -13,5%; ТОВ "Хлібобулочні інвестиції" (Київ) -11,1; ТМ "Кулиничі" (Харків)-9,4; ТМ "вираз смаку" (Кропивницький)-13,5%; ТОВ "Хлібні інвестиції" (Київ) -13,5%; ТМ "Хлібодар" (Запоріжжя) - 5,9% ринку. Ці підприємства – виробники поставляють на ринок країни більше $\frac{3}{4}$ обсягу промислових хлібобулочних виробів. Хлібопекарська галузь у продовольчій системі України – одна з небагатьох галузей, яка гарантує виробництво продукції на рівні фізіологічних норм споживання.

Слід зазначити, що поточна структура операторів ринку хліба і хлібобулочних виробів занадто диференційована. Промислове виробництво в цій структурі становить не більше 40%. Близько 50-60% ринку припадає на приватні міні-пекарні та мережеві пекарні роздрібної торгівлі, а близько 7-12% припадає на цехи підприємств громадського харчування та фаст-фуду. Значна частка продукції галузі не враховується державною статистикою, її можна розрахувати приблизно, виходячи з чисельності доступного населення країни і середньозваженої норми споживання.

Згідно робочої гіпотези очікується отримання додаткового прибутку за рахунок підвищення якості готового продукту (поліпшення харчової цінності традиційного продукту та прискорення технологічного процесу), тобто хлібу, передбаченим удосконаленням рецептури та охоплення додаткових споживачів.

3. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

3.1 Обґрунтування асортименту, рецептура і формування показників якості продукції

У дипломному проекті по розширенню асортименту європейських видів хліба з пшеничного борошна преміум-сегменту у пекарні м. Одеса, пропонується наступний асортимент хлібобулочних виробів:

- Хліб «Запашний» житньо-пшеничний, 1,0 кг
- Батон «Поліський» в/с 0,3 кг
- Плетінка «Дорожня» в/с 0,5 кг
- Хліб «Білково-пшеничний» в/с 0,1 кг

Нормативну рецептуру та фізико-хімічні показники заданого асортименту приведено у таблицях 3.1, 3.2.

Таблиця 3.1- Рецептура заданого асортименту

Найменування сировини	Хліб «Запашний»		Батон «Поліський»		Плетінка «Дорожня»		Хліб «Білково-пшеничний»	
	кг	%	кг	%	кг	%	кг	%
Борошно пшеничне вищого сорту	30,0	14,5	100,0	12,5	100,0	12,5	25,0	14,5
Борошно житнє обдирне	70,0	12,5	-	-	-	-	-	-
Клейковина сира	-	-	-	-	-	-	75,0	75,0
Дріжджі хлібопекарські пресовані	0,7	75,0	2,0	75,0	1,5	75,0	3,0	75,0
Сіль кухонна харчова	1,4	3,0	1,5	3,0	1,3	3,0	0,75	3,0
Цукор білий	-	-	2,0	0,14	2,0	0,14	-	-
Маргарин	-	-	-	-	2,5	17,0	-	-
Олія соняшникова	1,5	0,1	1,0	0,1	-	-	3,0	0,1

Вершкове масло	-	-	-	-	-		3,0	25,0
Разом	103,6		106,5		107,3		109,75	

Таблиця 3.2-Фізико-хімічні показники якості виробів

Найменування виробів	ГОСТ	Розміри (довжина - ширина)	вид виробу	маса, к	Показники якості		пористість
					вологість, %	кислотність, град	
Хліб «Запашний»	7517:2014	235×115	Формовий	1,0	42,0	2,5	70,0
Батон «Поліський»	46.22.0 66-96	260x70	Подовий	0,3	41,5	2,5	69,0
Плетінка «Дорожня»	15,8- 0038967 6- 001:200 9	260x120	Подовий	0,5	41,0	2,5	68,0
Хліб «Білково- пшеничний»	45886:2006	160x80	Формовий	0,1	59,0	5,0	-

3.2. Підбір і розрахунок продуктивності печей.

Продуктивність печей залежить від кількості хлібних виробів на поду або в люльці, маси виробу і тривалості випічки.

Розрахунок продуктивності печі Г4-РПА-15 за годину для виробництва хліба «Запашний»

Продуктивність печі $R_{год}$ кг/год, визначають за формулою:

$$R_{год} = (N \cdot N_2 \cdot M_v \cdot 60) / T_v,$$

де N – кількість колик в печі, шт;

N_2 – кількість виробів на колисці, шт.;

M_v – маса одного виробу, кг;

T_v – тривалість випікання.

Продуктивність печі становить:

$$P_{год} = (32 * 16 * 1,0 * 60) / 40 = 768 \text{ кг/год.}$$

Продуктивність печей за добу $P_{доб}$, в кг, розраховують за формулою:

$$P_{доб} = P_{год} * 23.,$$

де 23 - тривалість роботи печей, год.

Продуктивність печей за добу становить:

$$P_{доб} = 768 * 11,5 = 8832 \text{ кг}$$

Розрахунок продуктивності печі Муссон-Ротор 77 М-0,1 за годину для виробництва батону «Поліські»

$$N_1 = (600 - 30) / (260 + 30) = 1,9 = 1 \text{ шт}$$

$$N_2 = (600 - 30) / (70 + 30) = 5,7 = 5 \text{ шт}$$

Розрахунок продуктивності печей боксового типу.

Продуктивність печі $P_{год}$ кг/год, визначають за формулою:

$$P_{год} = (N * N_2 * M_v * 60) / T_v,$$

де N – кількість колисок в печі, шт;

N_2 – кількість виробів на колисці, шт.;

M_v – маса одного виробу, кг;

T_v – тривалість випікання.

Продуктивність печі становить:

$$P_{год} = (18 * 5 * 0,3 * 60) / 22 = 73,6 \text{ кг/год.}$$

Продуктивність печей за добу $P_{доб}$, в кг, розраховують за формулою:

$$P_{доб} = P_{год} * 23.,$$

де 23 - тривалість роботи печей, год.

Продуктивність печей за добу становить:

$$P_{доб} = 73,6 * 11,5 = 846,4 \text{ кг}$$

Розрахунок продуктивності печі Муссон-Ротор 77 М-0,1 за годину для виробництва плетінки «Дорожня»

$$N_1 = (600 - 30) / (260 + 30) = 1,9 = 1 \text{ шт}$$

$$N_2 = (600 - 30) / (120 + 30) = 3,8 = 3 \text{ шт}$$

Розрахунок продуктивності печей боксового типу.

Продуктивність печі $R_{год}$ кг/год, визначають за формулою:

$$R_{год} = (N * N_2 * M_v * 60) / T_v,$$

де N – кількість колик в печі, шт;

N_2 – кількість виробів на колісці, шт.;

M_v – маса одного виробу, кг;

T_v – тривалість випікання.

Продуктивність печі становить:

$$R_{год} = (18 * 3 * 0,5 * 60) / 26 = 62,3 \text{ кг/год.}$$

Продуктивність печей за добу $R_{доб}$, в кг, розраховують за формулою:

$$R_{доб} = R_{год} * 23.,$$

де 23 - тривалість роботи печей, год.

Продуктивність печей за добу становить:

$$R_{доб} = 62,3 * 11,5 = 716,45 \text{ кг}$$

Розрахунок продуктивності печі Г4-РПА-15 за годину для виробництва хліба

«Білково-пшеничний»

Продуктивність печі $R_{год}$ кг/год, визначають за формулою:

$$R_{год} = (N * N_2 * M_v * 60) / T_v,$$

де N – кількість колик в печі, шт;

N_2 – кількість виробів на колісці, шт.;

M_v – маса одного виробу, кг;

T_v – тривалість випікання.

Продуктивність печі становить:

$$R_{год} = (32 * 16 * 0,1 * 60) / 40 = 76,8 \text{ кг/год.}$$

Продуктивність печей за добу $R_{доб}$, в кг, розраховують за формулою:

$$R_{доб} = R_{год} * 23.,$$

де 23 - тривалість роботи печей, год.

Продуктивність печей за добу становить:

$$R_{доб} = 76,8 * 11,5 = 883,2 \text{ кг}$$

Будуємо графік роботи печі за зазначеним графіком:

Таблиця 3.3 Графік роботи печей

Зміни і графік роботи		1 зміна	2 зміна
Лінії	Марка печі	11,5	11,5
1	Г4-РПА-15	хліба «Запашний»	хліба «Білково-пшеничний»
2	Муссон-Ротор 77 М-0,1	батону «Поліські»	плетінки «Дорожня»

Таблиця 3.4 Уточнена продуктивність підприємства

Найменування вироб	Маса, кг	Годинна продуктивність, кг/год	Тривалість роботи печі, год	Добова продуктивність, кг/доб
Хліб «Запашний»	1,0	768	11,5	8832
Батон «Поліські»	0,3	73,6		846,4
Плетінка «Дорожня»	0,5	62,3		716,45
Хліб «Білково-пшеничний»	0,1	76,8		883,2
Разом				11278,05

3.4 Розрахунок виходу готової продукції

Для хлібу «Запашний»

Середньозважену вологість сировини W_c , %, розраховують за формулою:

$$W_{cp} = ((30,0 \cdot 14,5) + (70,0 \cdot 12,5) + (0,7 \cdot 75,0) + (1,4 \cdot 3,0) + (1,5 \cdot 0,10)) / 103,6 = 13,2\%$$

Вологість тіста W_T (в %) визначають, виходячи з вологості м'якушки хліба

$$W_T = 42,0 + 1,0 = 43,0\%$$

Вихід хліба B , %, становить:

$$B = 113,0 \cdot (100 - 13,2) / (100 - 43) \cdot (1 - 0,01 \cdot 3,0) \cdot (1 - 0,01 \cdot 2,0) \cdot (1 - 0,01 \cdot 2,0) = 144,8\%$$

Результати розрахунків виходів виробів заносять у табл. 1.4.

Для батону «Поліські»

Середньозважену вологість сировини W_c , %, розраховують за формулою:

$$W_{cp} = ((100*12,5)+(2,0*75,0)+(1,5*3,0)+(2,0*0,14)+(1,0*0,10))/106,5 = 13,2\%$$

Вологість тіста W_T (в %) визначають, виходячи з вологості м'якушки хліба

$$W_T = 41,5+1,5=43,0 \%$$

Вихід хліба B , %, становить:

$$B=106,5*(100-13,2)/(100-43)*(1-0,01*3,0)*(1-0,01*13,0)*(1-0,01*4,0)=129,4$$

Результати розрахунків виходів виробів заносять у табл. 1.4.

Для плетінки «Дорожня»

Середньозважену вологість сировини W_c , %, розраховують за формулою:

$$W_{cp} = ((100*12,5)+(1,5*75,0)+(1,3*3,0)+(2,0*0,14)+(2,5*17,0))/107,3 = 13,1\%$$

Вологість тіста W_T (в %) визначають, виходячи з вологості м'якушки хліба

$$W_T = 41,0+1,0=42,0 \%$$

Вихід хліба B , %, становить:

$$B=107,3*(100-13,1)/(100-42)*(1-0,01*3,0)*(1-0,01*12,0)*(1-0,01*4,0)=131,9 \%$$

Результати розрахунків виходів виробів заносять у табл. 1.4

Для хліба «Білково-пшеничний»

Середньозважену вологість сировини W_c , %, розраховують за формулою:

$$W_{cp} =$$

$$((25*14,5)+(75,0*75,0)+(3,0*75,0)+(0,75*3,0)+(3,0*25,0)+(3,0*0,1))/109,75 = 57,3\%$$

Вологість тіста W_T (в %) визначають, виходячи з вологості м'якушки хліба

$$W_T = 59,0+1,0=60,0 \%$$

Вихід хліба B , %, становить:

$$B=109,75*(100-57,3)/(100-60)*(1-0,01*5,0)*(1-0,01*14,0)*(1-0,01*4,0)=91,9\%$$

Результати розрахунків виходів виробів заносять у табл. 1.4

Таблиця 3.7 - Вихід хлібобулочних виробів

Найменування виробів	Маса виробів, кг	Вихід, %		Відхилення, %
		розрахований	плановий	
Хліб «Запашний»	1,0	144,8	145,0	-0,2
Батон «Поліські»	0,3	129,4	129,5	-0,1

Плетінка «Дорожня»	0,5	131,96	132,0	-0,04
Хліб «Білково- пшеничний»	0,1	91,9	92,0	-0,1

3.5 Розрахунок витрат сировини

Витрати сировини за добу для хлібу «Запашний»

Витрати борошна за добу $M_6^{\text{доб}}$, кг, розраховують за формулою:

$$M_6^{\text{доб}} = \frac{P_{\text{доб}} * 100}{B_x},$$

Витрати борошна житнього обдирного за добу $M_6^{\text{доб}}$, кг, становить;

$$M_{\text{ж.б}}^{\text{доб}} = \frac{8832 * 30}{145,0} = 1827,3 \text{ кг}$$

Витрати борошна вищого сорту за добу $M_6^{\text{доб}}$, кг, становить;

$$M_6^{\text{доб}} = \frac{8832 * 70}{145,0} = 4263,7 \text{ кг}$$

$$M_{\text{заг.б}}^{\text{доб}} = 1827,3 + 4263,7 = 6091$$

Витрати сировини за добу $M_c^{\text{доб}}$, кг, розраховують за формулою:

$$M_c^{\text{доб}} = \frac{M_6^{\text{доб}} * M_c}{100}$$

Витрати солі за добу $M_c^{\text{доб}}$, кг, становить:

$$M_c^{\text{доб}} = \frac{6091 * 1,4}{100} = 85,3 \text{ кг}$$

Витрати дріжджів за добу $M_{\text{дж}}^{\text{доб}}$, кг, розраховують за формулою:

$$M_{\text{дж}}^{\text{доб}} = \frac{6091 * 0,7}{100} = 42,6 \text{ кг}$$

Витрати олії за добу $M_{\text{олія}}^{\text{доб}}$, кг, розраховують за формулою:

$$M_{\text{олія}}^{\text{доб}} = \frac{6091 * 1,5}{100} = 91,4 \text{ кг}$$

Витрати сировини за добу для батона «Поліській»

Витрати борошна за добу $M_6^{\text{доб}}$, кг, становить;

$$M_6^{\text{доб}} = \frac{846,4 * 100}{129,5} = 653,6 \text{ кг}$$

Витрати солі за добу $M_c^{\text{доб}}$, кг, становить:

$$M_c^{\text{доб}} = \frac{653,6 * 1,5}{100} = 9,8 \text{ кг}$$

Витрати дріжджів за добу $M_{дж}^{доб}$, кг, розраховують за формулою:

$$M_{дж}^{доб} = \frac{653,6 * 2,0}{100} = 13,1 \text{ кг}$$

Витрати цукру за добу $M_{ц}^{доб}$, кг, розраховують за формулою:

$$M_{ц}^{доб} = \frac{653,6 * 2,0}{100} = 13,1 \text{ кг}$$

Витрати олії за добу $M_{олія}^{доб}$, кг, розраховують за формулою:

$$M_{олія}^{доб} = \frac{653,6 * 1,0}{100} = 6,5 \text{ кг}$$

Витрати сировини за добу для плетінки «Дорожня»

Витрати борошна за добу $M_{б}^{доб}$, кг, становить;

$$M_{б}^{доб} = \frac{716,45 * 100}{132,0} = 542,8 \text{ кг}$$

Витрати солі за добу $M_{с}^{доб}$, кг, становить:

$$M_{с}^{доб} = \frac{542,8 * 1,3}{100} = 7,1 \text{ кг}$$

Витрати дріжджів за добу $M_{дж}^{доб}$, кг, розраховують за формулою:

$$M_{дж}^{доб} = \frac{542,8 * 1,5}{100} = 8,1 \text{ кг}$$

Витрати цукру за добу $M_{ц}^{доб}$, кг, розраховують за формулою:

$$M_{ц}^{доб} = \frac{542,8 * 2,0}{100} = 10,9 \text{ кг}$$

Витрати маргарину за добу $M_{марг}^{доб}$, кг, розраховують за формулою:

$$M_{марг}^{доб} = \frac{542,8 * 2,5}{100} = 13,6 \text{ кг}$$

Витрати сировини за добу для хлібу «Білково-пшеничний»

Витрати борошна за добу $M_{б}^{доб}$, кг, розраховують за формулою:

$$M_{б}^{доб} = \frac{P_{доб} * 100}{V_x},$$

Витрати борошна вищого сорту за добу $M_{б}^{доб}$, кг, становить;

$$M_{б}^{доб} = \frac{883,2 * 25}{92,0} = 240 \text{ кг}$$

Витрати сирі клейковини за добу $M_{ж.б}^{доб}$, кг, становить;

$$M_{ж.б}^{доб} = \frac{883,2 * 75}{92,0} = 720 \text{ кг}$$

$$M_{заг.б}^{доб} = 240 + 720 = 960$$

Витрати сировини за добу $M_{с}^{доб}$, кг, розраховують за формулою:

$$M_{с}^{доб} = \frac{M_{б}^{доб} * M_{с}}{100}$$

Витрати солі за добу $M_{c}^{доб}$, кг, становить:

$$M_{c}^{доб} = \frac{960 \cdot 0,75}{100} = 7,2 \text{ кг}$$

Витрати дріжджів за добу $M_{дж}^{доб}$, кг, розраховують за формулою:

$$M_{дж}^{доб} = \frac{960 \cdot 3,0}{100} = 28,8 \text{ кг}$$

Витрати олії за добу $M_{олія}^{доб}$, кг, розраховують за формулою:

$$M_{олія}^{доб} = \frac{960 \cdot 3,0}{100} = 28,8 \text{ кг}$$

Витрати вершкового масла за добу $M_{масло}^{доб}$, кг, розраховують за формулою:

$$M_{олія}^{доб} = \frac{960 \cdot 3,0}{100} = 28,8 \text{ кг}$$

Результати розрахунку наведені в табл. 3.8

Таблиця 3.8 – Добові витрати та запас сировини

Найменування Виробу	Хліб «Запашний»	Батон «Поліські»	Плетінк а «Дорожня»	Хліб «Білков о-пшеничний»	Всього, кг/добу	Термін збереження, діб	Запас сировини, кг	
Добове вироблення, кг	8832	846,4	716,45	883,2	-	-	-	
Вихід, кг	145,0	129,5	132,0	92,0	-	-	-	
Добові витрати сировини, кг	борошно пшени	4263,7	653,6	542,8	240	5700,1	7	39 900,7
	борошно Житне обдирне	1872,3	-	-	-	1872,3	7	13 106,1
	сира клейковина	-	-	-	720	720		
	сіль кухонн	85,3	9,8	7,1	7,2	109,4	15	1 641
	дріжджі пресов	42,6	13,1	8,1	28,8	92,6	3	277,8
	Цукор	-	13,1	10,9	-	24	15	360

Олія соняшникова	91,4	6,5	-	28,8	126,7	15	1900,5
Марг	-	-	13,6	-	13,6	5	68
Вершкове масло	-	-	-	28,8	28,8	5	144

3.6 Розрахунок пофазних рецептур тіста

Розрахунок пофазних рецептур тіста для хлібу «Запашний»

Масу тіста, G_T , кг, розраховують за формулою:

$$G_T = \frac{(G_6 \frac{100-w_6}{100} + G_{др} \frac{100-w_{др}}{100} + G_c \frac{100-w_c}{100} + G_{ц} \frac{100-w_{ц}}{100} + G_{марг} \frac{100-w_{марг}}{100}) * 100}{100-w_T},$$

де $G_{ср}$ - маса сухих речовин в сировені, кг.

$$G_T = \frac{(30 \frac{100-14,5}{100} + 70 \frac{100-12,5}{100} + 0,7 \frac{100-75,0}{100} + 1,4 \frac{100-3,0}{100} + 1,5 \frac{100-0,10}{100}) * 100}{100-43,0} = 157,7 \text{ кг}$$

Масу води в тісті $M_{в.т.}$, кг, розраховують за формулою:

$$G_{в.} = G_T - G_{сир.}, 7$$

$$G_{в.} = 157,7 - 103,6 = 54,1 \text{ кг.}$$

Витрати борошна, кг на заміс тіста визначають за формулою:

$$G_6^T = G_6 - G_6^0$$

$$G_6^T = 100 - 50 = 50 \text{ кг}$$

Витрати закваски (в кг) на заміс тіста визначають за формулою

$$G_3 = \frac{G_6^3 * (100 - w_6)}{(100 - w_3)}$$

$$G_3 = \frac{50 * (100 - 12,5)}{(100 - 50)} = 87,5 \text{ кг}$$

Маса води в заквасці (в кг)

$$G_{в.}^3 = G_3 - G_M^3$$

$$G_{в.}^3 = 87,5 - 50 = 37,5 \text{ кг}$$

Витрати спілої закваски (в кг) дорівнюють

$$G_{сп.з} = a * G_3 / 100$$

Де a – частка попередньої фази – спілої закваски, % (для густих 25-35%)

$$G_{\text{сп.з}} = 25 * 87,5 / 100 = 21,9 \text{ кг}$$

Масу борошна в спілій заквасці (в кг) визначають за формулою

$$G_6^{\text{сп.з}} = \frac{G_{\text{сп.з}} * (100 - w_3)}{(100 - w_6)}$$

$$G_6^{\text{сп.з}} = \frac{21,9 * (100 - 50)}{(100 - 12,5)} = 12,5 \text{ кг}$$

Маса води в спілій заквасці дорівнює

$$G_{\text{в}}^{\text{сп.з}} = G_{\text{сп.з}} - G_6^{\text{сп.з}}$$

$$G_{\text{в}}^{\text{сп.з}} = 21,9 - 12,5 = 9,4$$

Маса борошна в живильній суміші

$$G_6^{\text{ж.с}} = G_6^{\text{з}} - G_6^{\text{сп.з}}$$

$$G_6^{\text{ж.с}} = 50 - 12,5 = 37,5$$

Маса води в живильній суміші

$$G_{\text{в}}^{\text{ж.с}} = G_6^{\text{ж.с}} - G_{\text{в}}^{\text{сп.з}}$$

$$G_{\text{в}}^{\text{ж.с}} = 37,5 - 9,4 = 28,1$$

При заданий витратах закваски в тісті G_3 вмістом борошна в ній (в кг) визначається за формулою

$$G_6^{\text{з}} = \frac{G_3 * (100 - w_3)}{(100 - w_6)}$$

$$G_6^{\text{з}} = \frac{87,5 * (100 - 50)}{(100 - 12,5)} = 50 \text{ кг}$$

Масу дріжджової суспензії $G_{\text{др.с}}$, кг, розраховують за формулою:

$$G_{\text{др.с}} = G_{\text{др}} * (1+n),$$

де n – це кратність розведення дріжджів водою.

$$G_{\text{др.с}} = 0,7 * (1+3) = 2,8 \text{ кг}$$

Масу води внесеної з дріжджовою суспензії $G_{\text{в др.с}}$, кг, розраховують за формулою:

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

$$G_{\text{в др.с}}^{\text{в}} = 2,8 - 0,7 = 2,1 \text{ кг.}$$

Витрати розчину солі $G_{\text{роз.с}}$, в кг, розраховують за формулою:

$$G_{\text{роз.с}} = \frac{G_{\text{с}} * 100}{C_{\text{роз.с}}},$$

де $C_{\text{роз.с}}$ – це концентрація розчину солі, %.

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

Витрати води внесеної з розчином солі $G_{\text{в.с.роз}}$, кг, розраховують за формулою:

$$G_{\text{роз.с}}^{\text{в}} = G_{\text{роз.с}} - G_{\text{с.}},$$

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

Витрати води (кг) для замісу тіста складають

$$G_{\text{т}}^{\text{в}} = G_{\text{в}} - (G_{\text{др.сусп}}^{\text{в}} + G_{\text{в}}^{\text{з}} + G_{\text{с.р.}}^{\text{в}})$$

$$G_{\text{т}}^{\text{в}} = 54,1 - (2,1 + 37,5 + 4,0) = 10,5 \text{ кг}$$

Таблиця 3.9 – Пофазна рецептура приготування пшеничного тіста із 100 кг борошна для хлібу «Запашний»

Сировина і напівфабрикати	Виробнича закваска, кг			Тісто, кг		
	Спіла закваска	Живильна суміш	Всього	Всього	Виробнича закваска	Тісто
Борошно	12,5	37,5	-	100	50	50
Вода	9,4	28,1	-	48	37,5	10,5
Спіла закваска	-	-	21,9	-	-	-
Живильна суміш	-	-	65,6	-	-	-
Виробнича закваска	-	-	-	-	-	87,5
Дріжджова суспензія	-	-	-	2,8	-	2,8
Сольовий розчин	-	-	-	5,4	-	5,4
Соняшникова олія	-	-	-	1,5	-	1,5
Всього	21,9	65,6	87,5	157,7	87,5	157,7

Розрахунок пофазних рецептур тіста для батону «Поліський»

Масу тіста, $G_{\text{т}}$, кг, розраховують за формулою:

$$G_{\text{т}} = \frac{(G_{\text{б}} \frac{100-w_{\text{б}}}{100} + G_{\text{др}} \frac{100-w_{\text{др}}}{100} + G_{\text{с}} \frac{100-w_{\text{с}}}{100} + G_{\text{ц}} \frac{100-w_{\text{ц}}}{100} + G_{\text{олія}} \frac{100-w_{\text{олія}}}{100}) * 100}{100-w_{\text{т}}},$$

де $G_{\text{ср}}$ - маса сухих речовин в сировені, кг.

$$G_T = \frac{(100 \frac{100-12,5}{100} + 2,0 \frac{100-75}{100} + 1,5 \frac{100-3,0}{100} + 2,0 \frac{100-0,14}{100} + 1,0 \frac{100-0,10}{100}) * 100}{100-41,5} = 158,04 \text{ кг}$$

Масу води в тісті $M_{в.т.}$, кг, розраховують за формулою:

$$G_{в.} = G_T - G_{сир.},$$

$$G_{в.} = 158,04 - 106,5 = 51,54 \text{ кг.}$$

Витрати борошна, кг на заміс тіста визначають за формулою:

$$G_6^T = G_6 - G_6^o$$

$$G_6^T = 100 - 50 = 50 \text{ кг}$$

Масу опари розраховують за формулою:

$$G_o = \frac{(G_6^o \frac{100 - W_6}{100} + G_{др} \frac{100 - W_{др}}{100}) * 100}{100 - W_o}$$

$$G_o = \frac{(50 \frac{100 - 12,5}{100} + 2,0 \frac{100 - 75,0}{100}) * 100}{100 - 47} = 83,5 \text{ кг}$$

Масу дріжджової суспензії $G_{др.с}$, кг, розраховують за формулою:

$$G_{др.с} = G_{др} * (1+n),$$

де n – це кратність розведення дріжджів водою.

$$G_{др.с} = 2,0 * (1+3) = 8 \text{ кг}$$

Масу води внесеної з дріжджовою суспензії $G_{в.др.с}$, кг, розраховують за формулою:

$$G_{в.др.с}^B = G_{др.с} - G_{др},$$

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

Витрати води (кг) для замісу опари:

$$G_{в.}^o = G_o - (G_6^o + G_{др.с.с})$$

$$G_{в.}^o = 83,5 - (50 + 8) = 25,5 \text{ кг}$$

Витрати розчину солі $G_{роз.с}$, в кг, розраховують за формулою:

$$G_{роз.с} = \frac{G_{с.} * 100}{C_{роз.с}},$$

де $C_{роз.с}$ – це концентрація розчину солі, %.

$$G_{роз.с} = \frac{1,5 * 100}{26} = 5,8 \text{ кг.}$$

Витрати води внесеної з розчином солі $G_{в.с.роз}$, кг, розраховують за формулою:

$$G_{в.роз.с}^B = G_{роз.с} - G_{с.},$$

$$G_{в.роз.с}^B = 5,8 - 1,5 = 4,3 \text{ кг.}$$

Маса розчину цукру $M_{роз.ц}$, в кг, розраховують за формулою:

$$M_{роз.ц} = \frac{M_{ц} * 100}{C_{роз.ц}}$$

де $C_{роз.ц}$ – це концентрація розчину цукру, %

$$M_{роз.ц} = \frac{2,0 * 100}{50} = 4 \text{ кг}$$

Маса води внесеної в розчин цукру $M_{в.ц,роз}$, кг, розраховують за формулою:

$$M_{в.ц,роз} = M_{роз.ц} - M_{ц},$$

$$M_{в.ц,роз} = 4 - 2,0 = 2 \text{ кг}$$

Витрати води (кг) для замісу тіста складають

$$G_T^B = G_B - (G_{др.суп}^B + G_B^O + G_{с.р.}^B + M_{в.роз.ц})$$

$$G_T^B = 51,54 - (6 + 25,5 + 4,3 + 2) = 13,74 \text{ кг}$$

Таблиця 3.10 – Пофазна рецептура приготування пшеничного тіста із 100 кг борошна для батону «Поліській»

Сировина і напівфабрикати	Всього	В опару	Тісто
Борошно пшеничне	100,0	50	50
Вода	51,54	25,5	13,74
Дріжджова суспензія	2,0	8	-
Сольовий розчин	1,5	-	5,8
Цукровий розчин	2,0	-	4
Олія	1,0	-	1,0
Опара	-	-	83,5
Всього	158,04	83,5	158,04

Розрахунок пофазних рецептур тіста для плетінки «Дорожня»

Масу тіста, G_T , кг, розраховують за формулою:

$$G_T = \frac{(G_b \frac{100-w_b}{100} + G_{др} \frac{100-w_{др}}{100} + G_c \frac{100-w_c}{100} + G_{ц} \frac{100-w_{ц}}{100} + G_{олія} \frac{100-w_{олія}}{100}) * 100}{100-w_T},$$

де $G_{ср}$ - маса сухих речовин в сировені, кг.

$$G_T = \frac{(100 \frac{100-12,5}{100} + 1,5 \frac{100-75}{100} + 1,3 \frac{100-3,0}{100} + 2,0 \frac{100-0,14}{100} + 2,5 \frac{100-17,0}{100}) * 100}{100-42,0} = 160,7 \text{ кг}$$

Масу води в тісті $M_{в.т.}$, кг, розраховують за формулою:

$$G_B = G_T - G_{сир.}$$

$$G_{в.} = 160,7 - 107,3 = 53,4 \text{ кг.}$$

Витрати борошна, кг на заміс тіста визначають за формулою:

$$G_6^T = G_6 - G_6^0$$

$$G_6^T = 100 - 50 = 50 \text{ кг}$$

Масу опари розраховують за формулою:

$$G_o = \frac{\left(G_6^0 \frac{100 - W_6}{100} + G_{др} \frac{100 - W_{др}}{100} \right) * 100}{100 - W_o}$$

$$G_o = \frac{\left(50 \frac{100 - 12,5}{100} + 1,5 \frac{100 - 75,0}{100} \right) * 100}{100 - 47} = 84,9 \text{ кг}$$

Масу дріжджової суспензії $G_{др.с}$, кг, розраховують за формулою:

$$G_{др.с} = G_{др} * (1+n),$$

де n – це кратність розведення дріжджів водою.

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

Масу води внесеної з дріжджовою суспензії $G_{в.др.с}$, кг, розраховують за формулою:

$$G_{в.др.с}^B = G_{др.с} - G_{др},$$

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

Витрати води (кг) для замісу опари:

$$G_{в.}^0 = G_o - (G_6^0 + G_{др.с.с})$$

$$G_{в.}^0 = 84,9 - (50 + 6) = 28,9 \text{ кг}$$

Витрати розчину солі $G_{роз.с}$, в кг, розраховують за формулою:

$$G_{роз.с} = \frac{G_c * 100}{C_{роз.с}}$$

де $C_{роз.с}$ – це концентрація розчину солі, %.

$$G_{роз.с} = \frac{1,3 * 100}{26} = 5 \text{ кг.}$$

Витрати води внесеної з розчином солі $G_{в.с.роз}$, кг, розраховують за формулою:

$$G_{в.роз.с}^B = G_{роз.с} - G_{с.},$$

$$G_{в.роз.с}^B = 5 - 1,3 = 3,7 \text{ кг.}$$

Маса розчину цукру $M_{роз.ц}$, в кг, розраховують за формулою:

$$M_{роз.ц} = \frac{M_c * 100}{C_{роз.ц}}$$

де $C_{роз.ц}$ – це концентрація розчину цукру, %

$$M_{\text{роз.ц}} = \frac{2,0 \cdot 100}{50} = 4 \text{ кг}$$

Маса води внесеної в розчин цукру $M_{\text{в.ц.роз}}$, кг, розраховують за формулою:

$$M_{\text{в.роз.ц}}^{\text{в}} = M_{\text{роз.ц}} - M_{\text{ц.}},$$

$$M_{\text{в.роз.ц}}^{\text{в}} = 4 - 2,0 = 2 \text{ кг}$$

Витрати води (кг) для замісу тіста складають

$$G_{\text{т}}^{\text{в}} = G_{\text{в}} - (G_{\text{др.сусп}}^{\text{в}} + G_{\text{в}}^{\text{о}} + G_{\text{с.р.}}^{\text{в}} + M_{\text{в.роз.ц}})$$

$$G_{\text{т}}^{\text{в}} = 53,4 - (4,5 + 28,9 + 3,7 + 2) = 14,3 \text{ кг}$$

Таблиця 3.10 – Пофазна рецептура приготування пшеничного тіста для плетінки «Дорожня»

Сировина і напівфабрикати	Всього	В опару	Тісто
Борошно пшеничне	100,0	50	50
Вода	53,4	28,9	14,3
Дріжджова суспензія	1,5	6	-
Сольовий розчин	1,3	-	5
Цукровий розчин	2,0	-	4
Маргарин	2,5	-	2,5
Опара	-	-	84,9
Всього	160,7	84,9	160,7

Розрахунок пофазних рецептур тіста для хлібу «Білково-пшеничний»

Стадія активації дріжджів

Для активації пресованих дріжджів витрачається 4% борошна і 0,4% білого солоду до маси борошна в тісті. Заварку готують з 2% борошна і води при співвідношенні Б:В = 1:3.

Витрати борошна (у кг) на приготування заварки дорівнюють

$$G_6^{\text{зав}} = \frac{100 \cdot 2}{100} = 2 \text{ кг}$$

Витрати води (у кг) на приготування заварки дорівнюють

$$G_{\text{в}}^{\text{зав}} = G_6^{\text{зав}} * 3$$
$$G_{\text{в}}^{\text{зав}} = 2 * 3 = 6 \text{ кг}$$

Витрати білого солоду (у кг) для оцукрювання заварки дорівнюють

$$G_{\text{сол}} = \frac{100 * 0,4}{100} = 0,4 \text{ кг}$$

Вихід заварки (у кг) дорівнює

$$G_{\text{зав}} = G_6^{\text{зав}} + G_{\text{в}}^{\text{зав}} + G_{\text{сол}}$$
$$G_{\text{зав}} = 2 + 6 + 0,4 = 8,4 \text{ кг}$$

Вологість заварки визначають за формулою (%)

$$W_{\text{зав}} = \frac{(G_{\text{зав}}^{\text{б}} * W_6 + G_{\text{зав}}^{\text{в}} * 100 + G_{\text{сол}} * W_{\text{сол}})}{G_{\text{зав}}} * 100$$
$$W_{\text{зав}} = \frac{(2 * 12,5 + 6 * 100 + 0,4 * 10)}{8,4} = 74,9 \%$$

Масу сухих речовин у заварці (у кг) визначають за формулою

$$G_{\text{СР}}^{\text{зав}} = G_6^{\text{зав}} * \frac{100 - W_6}{100} + G_{\text{сол}} * \frac{100 - W_{\text{сол}}}{100}$$
$$G_{\text{СР}}^{\text{зав}} = 2 * \frac{100 - 12,5}{100} + 0,4 * \frac{100 - 10}{100} = 2,11 \text{ кг}$$

Масу сухих речовин (кг) у живильному середовищі на стадії активації дорівнює

$$G_{\text{СР}}^{\text{ф.а}} = G_{\text{зав}} * \frac{100 - W_{\text{зав}}}{100} + G_6^{\text{ф.а}} * \frac{100 - W_6}{100} + G_{\text{др}} * \frac{100 - W_{\text{др}}}{100}$$
$$G_{\text{СР}}^{\text{ф.а}} = 8,4 * \frac{100 - 74,9}{100} + 2 * \frac{100 - 12,5}{100} + 3,0 * \frac{100 - 75}{100} = 4,6 \text{ кг}$$

Де $G_6^{\text{ф.а}}$ - витрати борошна на фазу активації (4-2=2 кг)

Вихід активованих дріжджів (в кг) визначаємо за залежність

$$G_{\text{а.др}} = \frac{G_{\text{СР}} * 100}{100 - W_{\text{а.др}}}$$

Де $W_{\text{а.др}}$ - вологість активованих дріжджів, %

$$G_{\text{а.др}} = \frac{4,6 * 100}{100 - 75} = 18,6 \text{ кг}$$

Витрати води на охолодження заварки (у кг) дорівнюють

$$G_B^{\text{охол}} = G_{\text{а,др}} - (G_{\text{зав}} + G_6^{\text{ф.а}} + G_{\text{др}})$$

$$G_B^{\text{охол}} = 18,6 - (8,4 + 2 + 3,0) = 5,2 \text{ кг}$$

Розрахунки вологисті суміші активованих дріжджів (в %) дорівнює

$$W_{\text{а,др}} = (G_{\text{зав}} * W_{\text{зав}} + G_6 * W_6 + G_{\text{др}} * W_{\text{др}} + G_B^{\text{охол}} * 100) / G_{\text{а,др}}$$

$$W_{\text{а,др}} = \frac{8,4 * 74,9 + 2 * 12,5 + 3,0 * 75 + 5,2 * 100}{18,6} = 75,2 \%$$

Результати розрахунків наводять у вигляді таблиці 3.11

Таблиця 3.11- Витрати сировини на активацію пресованих дріжджів

Сировина і напівфабрикати	Всього, кг	Заварка, кг	Живильна суміш, кг	Активовані дріжджі, кг
Борошна пшеничне	4	2	2	-
Вода	11,2	6	5,2	-
Білий солод	0,4	0,4	-	-
Пресовані дріжджі	3,0	-	-	3,0
Заварки	-	-	8,4	-
Живильна суміш	-	-	-	15,6
Всього	18,6	8,4	15,6	18,6
Вологисті, %		74,9		75,2

Стадія приготування КМКЗ

Вміст борошна в КМКЗ (в кг) визначають за формулою

$$G_6^{\text{КМКЗ}} = \frac{G_{\text{КМКЗ}} * (100 - W_{\text{КМКЗ}})}{(100 - W_6)}$$

Де $G_{\text{КМКЗ}}$ – витрати КМКЗ в тісто, кг; $W_{\text{КМКЗ}}$ – вологисті КМКЗ, %

$$G_6^{\text{КМКЗ}} = \frac{10 * (100 - 65)}{(100 - 12,5)} = 4 \text{ кг}$$

Маса води (в кг) в КМКЗ дорівнює

$$G_B^{\text{КМКЗ}} = G_{\text{КМКЗ}} - G_6^{\text{КМКЗ}}$$

$$G_B^{\text{КМКЗ}} = 10 - 4 = 6 \text{ кг}$$

Масу тіста, G_T , кг, розраховують за формулою:

$$G_T = \frac{(G_6 \frac{100-w_6}{100} + G_{\text{др}} \frac{100-w_{\text{др}}}{100} + G_c \frac{100-w_c}{100} + G_{\text{масло}} \frac{100-w_{\text{масло}}}{100} + G_{\text{олія}} \frac{100-w_{\text{олія}}}{100}) * 100}{100-w_T},$$

де $G_{\text{ср}}$ - маса сухих речовин в сировені,кг.

$$G_T = \frac{(100 \frac{100-12,5}{100} + 3,0 \frac{100-75}{100} + 0,75 \frac{100-3,0}{100} + 3,0 \frac{100-25,0}{100} + 3,0 \frac{100-0,1}{100}) * 100}{100-60,0} = 157,1 \text{ кг}$$

Витрати борошна, кг на заміс тіста визначають за формулою:

$$G_6^T = G_6 - G_6^{\text{КМКЗ}} - G_6^{\text{а.др}}$$

$$G_6^T = 25 - 4 - 4 = 17 \text{ кг}$$

Масу води в тісті $M_{\text{в.т}}$, кг, розраховують за формулою:

$$G_{\text{в.}} = G_T - G_{\text{сир.}},$$

$$G_{\text{в.}} = 157,1 - 109,75 = 47,4 \text{ кг.}$$

Масу дріжджової суспензії $G_{\text{др.с}}$, кг, розраховують за формулою:

$$G_{\text{др.с}} = G_{\text{др}} * (1+n),$$

де n – це кратність розведення дріжджів водою.

$$G_{\text{др.с}} = 3,0 * (1+3) = 12 \text{ кг}$$

Масу води внесеної з дріжджовою суспензії $G_{\text{в др.с}}$, кг, розраховують за формулою:

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

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

Витрати розчину солі $G_{\text{роз.с}}$, в кг, розраховують за формулою:

$$G_{\text{роз.с}} = \frac{G_{\text{с.}} * 100}{C_{\text{роз.с}}},$$

де $C_{\text{роз.с}}$ – це концентрація розчину солі, %.

$$G_{\text{роз.с}} = \frac{0,75 * 100}{26} = 2,9 \text{ кг.}$$

Витрати води внесеної з розчином солі $G_{\text{в.с.роз}}$, кг, розраховують за формулою:

$$G_{\text{роз.с}}^{\text{в}} = G_{\text{роз.с}} - G_{\text{с.}},$$

$$G_{\text{роз.с}}^{\text{в}} = 2,9 - 0,75 = 2,15 \text{ кг.}$$

Витрати води (кг) для замісу тіста складають

$$G_T^{\text{в}} = G_{\text{в}} - (G_{\text{др.с.сусп}}^{\text{в}} + G_{\text{с.р.}}^{\text{в}} + G_{\text{в}}^{\text{КМКЗ}})$$

$$G_T^{\text{в}} = 47,4 - (9 + 2,15 + 6) = 30,25 \text{ кг}$$

Таблиця 3.12 - Рецептатура приготування тіста безопарним способом на активованих дріжджах і КМКЗ

Сировина та напівфабрикати	Всього	Активація дріжджів	КМКЗ	Тісто
Борошно пшеничне 1 сорт	25	4	4	17
Вода	47,4	11,2	6	30,2
Клейковина	75			75
Білий солод	-	0,4	-	-
Пресовані дріжджі	3,0	3,0	-	-
Сольовий розчин	0,75	-	-	2,9
Олія	3,0	-	-	3,0
Вершкове масло	3,0	-	-	3,0
Активовані дріжджі	-	-	-	18,6
КМКЗ	-	-	-	10
Всього	157,1	18,6	10	157,1

Розрахунок виробничих рецептур тіста

Розрахунок виробничих рецептур для хлібу «Запашний»

Максимальне завантаження борошна на 1 заміс в тістомісильній машина періодичної дії розраховують за формулою:

$$M_{\text{макс}}^{\text{зам}} = \frac{V_p * q}{100}$$

$$M_{\text{макс}}^{\text{зам}} = \frac{9,8 * 330}{100} = 32,34 \text{ кг}$$

Де V_p – робочий об'єм стаціонарної ємності тістомісильної машини періодичної дії або діжі л;

q – норма завантаження на 100 л геометричного об'єму ємності для замісу тіста, кг.

Годинні витрати борошна (кг/год)

$$M_{\text{год}} = \frac{P_{\text{год}} * 100}{B_{\text{хл}}}$$

$$M_{\text{год}} = \frac{768 * 100}{145,0} = 529,7 \text{ кг/год}$$

Кількість замісу за 1 год дорівнює

$$n_{\text{зам}} = \frac{M_{\text{год}}}{M_{\text{зам}}^{\text{мах}}}$$
$$n_{\text{зам}} = \frac{529,7}{32,34} = 16,4 = 16$$

Отримане число округлюють до більшого цілого $n_{\text{зам}}$ і визначають ритм замісу

$$r = \frac{60}{n_{\text{зам}}}$$

$$r = \frac{60}{16} = 37$$

Отриманий ритм замісу порівнюють з допустимим для вибраної тістомісильної машини

Витрати борошна на 1 заміс з урахуванням числа замісів тіста за годину

$$M_{\text{1зам}} = \frac{M_{\text{год}}}{n_{\text{зам}}}$$
$$M_{\text{1зам}} = \frac{529,7}{16} = 33,1$$

Витрати додаткової сировини і напівфабрикатів на 1 заміс (кг)

$$g_i^{\text{1зам}} = \frac{M_{\text{1зам}} * G_i}{100}$$

Де G_i - витрати сировини та напівфабрикатів згідно пофазній рецептури

Витрати закваски на 1 заміс (кг)

$$g_i^{\text{1зам}} = \frac{33,1 * 87,5}{100} = 28,9 \text{ кг}$$

Витрати води на 1 заміс (кг)

$$g_i^{\text{1зам}} = \frac{33,1 * 48}{100} = 15,8 \text{ кг}$$

Витрати дріжджової суспензії на 1 заміс (кг)

$$g_i^{\text{1зам}} = \frac{33,1 * 2,8}{100} = 0,93 \text{ кг}$$

Витрати сольового розчину на 1 заміс (кг)

$$g_i^{\text{1зам}} = \frac{33,1 * 5,4}{100} = 1,79 \text{ кг}$$

Витрати олії на 1 заміс (кг)

$$g_i^{1\text{зам}} = \frac{33,1 * 1,5}{100} = 0,5 \text{ кг}$$

Таблиця 3.13 – Виробнича рецептура приготування тіста (періодичним способом)

Сировина та напівфабрикати	На 100 кг борошна	На 1 заміс, кг
Борошно вищий сорт	70	33,1
Житне обдирне	30	
Вода	48	15,8
Дріжджова суспензія	2,8	0,93
Сольовий розчин	5,4	1,79
Соняшникова олія	1,5	0,5
Закваска	87,5	28,9
Всього	157,7	81,02

Розрахунок виробничих рецептур для Батону «Поліський»

Максимальне завантаження борошна на 1 заміс в тістомісильній машина періодичної дії розраховують за формулою:

$$M_{\text{макс}}^{1\text{зам}} = \frac{V_p * q}{100}$$
$$M_{\text{макс}}^{1\text{зам}} = \frac{9,8 * 330}{100} = 32,34 \text{ кг}$$

Де V_p – робочий об'єм стаціонарної ємності тістомісильної машини періодичної дії або діжі, л; q – норма завантаження на 100 л геометричного об'єму ємності для замісу тіста, кг.

Годинні витрати борошна (кг/год)

$$M_{\text{год}} = \frac{P_{\text{год}} * 100}{V_{\text{хл}}}$$
$$M_{\text{год}} = \frac{73,6 * 100}{129,5} = 56,8 \text{ кг/год}$$

Кількість замісу за 1 год дорівнює

$$n_{\text{зам}} = \frac{M_{\text{год}}}{M_{\text{мак}}^{1\text{зам}}}$$

$$n_{\text{зам}} = \frac{56,8}{32,34} = 1,8 = 1$$

Отримане число округлюють до більшого цілого $n_{\text{зам}}$ і визначають ритм замісу

$$r = \frac{60}{n_{\text{зам}}}$$

$$r = \frac{60}{1} = 60$$

Отриманий ритм замісу порівнюють з допустимим для вибраної тістомісильної машини

Витрати борошна на 1 заміс з урахуванням числа замісів тіста за годину

$$M_{1\text{заг}} = \frac{M_{\text{год}}}{n_{\text{зам}}}$$

$$M_{1\text{заг}} = \frac{56,8}{1} = 56,8$$

Витрати додаткової сировини і напівфабрикатів на 1 заміс (кг)

$$g_i^{1\text{зам}} = \frac{M_{1\text{зам}} * G_i}{100}$$

Де G_i - витрати сировини та напівфабрикатів згідно пофазній рецептури

Витрати опари на 1 заміс (кг)

$$g_i^{1\text{зам}} = \frac{56,8 * 83,5}{100} = 47,43 \text{ кг}$$

Витрати води на 1 заміс (кг)

$$g_i^{1\text{зам}} = \frac{56,8 * 51,54}{100} = 29,3 \text{ кг}$$

Витрати дріжджової суспензії на 1 заміс (кг)

$$g_i^{1\text{зам}} = \frac{56,8 * 8}{100} = 4,5 \text{ кг}$$

Витрати сольового розчину на 1 заміс (кг)

$$g_i^{1\text{зам}} = \frac{56,8 * 5,8}{100} = 3,3 \text{ кг}$$

Витрати цукрового розчину на 1 заміс (кг)

$$g_i^{1\text{зам}} = \frac{56,8 * 4}{100} = 2,3 \text{ кг}$$

Витрати олії на 1 заміс (кг)

$$g_i^{1\text{зам}} = \frac{56,8 * 1,0}{100} = 0,6 \text{ кг}$$

Таблиця 3.14 – Виробнича рецептура приготування тіста (періодичним способом)

Сировина та напівфабрикати	На 100 кг борошна	На 1 заміс, кг
Борошно	100	56,8
Вода	51,54	29,3
Дріжджова суспензія	8	4,5
Сольовий розчин	5,8	3,3
Цукровий розчин	4	2,3
Олія	1,0	0,6
Опара	83,5	47,43
Всього	158,04	144,23

Розрахунок виробничих рецептур для плетінки «Дорожня»

Максимальне завантаження борошна на 1 заміс в тістомісильній машина періодичної дії розраховують за формулою:

$$M_{\text{макс}}^{1\text{зам}} = \frac{V_p * q}{100}$$
$$M_{\text{макс}}^{1\text{зам}} = \frac{9,8 * 330}{100} = 32,34 \text{ кг}$$

Де V_p – робочий об'єм стаціонарної ємності тістомісильної машини періодичної дії або діжі, л;

q – норма завантаження на 100 л геометричного об'єму ємності для замісу тіста, кг.

Годинні витрати борошна (кг/год)

$$M_{\text{год}} = \frac{P_{\text{год}} * 100}{B_{\text{хл}}}$$
$$M_{\text{год}} = \frac{62,3 * 100}{132,0} = 47,2 \text{ кг/год}$$

Кількість замісу за 1 год дорівнює

$$n_{\text{зам}} = \frac{M_{\text{год}}}{M_{\text{мак}}^{1\text{зам}}}$$
$$n_{\text{зам}} = \frac{47,2}{32,34} = 1,5 = 1$$

Отримане число округлюють до більшого цілого $n_{\text{зам}}$ і визначають ритм замісу

$$r = \frac{60}{n_{\text{зам}}}$$
$$r = \frac{60}{1} = 60$$

Отриманий ритм замісу порівнюють з допустимим для вибраної тістомісильної машини

Витрати борошна на 1 заміс з урахуванням числа замісів тіста за годину

$$M_{1\text{заг}} = \frac{M_{\text{год}}}{n_{\text{зам}}}$$
$$M_{1\text{заг}} = \frac{47,2}{1} = 47,2$$

Витрати додаткової сировини і напівфабрикатів на 1 заміс (кг)

$$g_i^{1\text{зам}} = \frac{M_{1\text{зам}} * G_i}{100}$$

Де G_i - витрати сировини та напівфабрикатів згідно пофазній рецептури

Витрати опари на 1 заміс (кг)

$$g_i^{1\text{зам}} = \frac{47,2 * 84,9}{100} = 40,1 \text{ кг}$$

Витрати води на 1 заміс (кг)

$$g_i^{1\text{зам}} = \frac{47,2 * 53,4}{100} = 25,2 \text{ кг}$$

Витрати дріжджової суспензії на 1 заміс (кг)

$$g_i^{1\text{зам}} = \frac{47,2 * 6}{100} = 2,8 \text{ кг}$$

Витрати сольового розчину на 1 заміс (кг)

$$g_i^{1\text{зам}} = \frac{47,2 * 5}{100} = 2,4 \text{ кг}$$

Витрати цукрового розчину на 1 заміс (кг)

$$g_i^{1\text{зам}} = \frac{47,2 * 4}{100} = 1,9 \text{ кг}$$

Витрати маргарин на 1 заміс (кг)

$$g_i^{1\text{зам}} = \frac{47,2 * 2,5}{100} = 1,2 \text{ кг}$$

Таблиця 3.14 – Виробнича рецептура приготування тіста (періодичним способом)

Сировина та напівфабрикати	На 100 кг борошна	На 1 заміс, кг
Борошно	100	47,2
Вода	53,4	25,2
Дріжджова суспензія	6	2,8
Сольовий розчин	5	2,4
Цукровий розчин	4	1,9
Маргарин	2,5	1,2
Опара	84,9	40,1
Всього	160,7	120,8

Розрахунок виробничих рецептур для хлібу «Білково-пшеничний»

Максимальне завантаження борошна на 1 заміс в тістомісильній машина періодичної дії розраховують за формулою:

$$M_{\text{мак}}^{1\text{зам}} = \frac{V_p * q}{100}$$
$$M_{\text{мак}}^{1\text{зам}} = \frac{9,8 * 330}{100} = 32,34 \text{ кг}$$

Де V_p – робочий об'єм стаціонарної ємності тістомісильної машини періодичної дії або діжі, л; q – норма завантаження на 100 л геометричного об'єму ємності для замісу тіста, кг.

Годинні витрати борошна (кг/год)

$$M_{\text{год}} = \frac{P_{\text{год}} * 100}{B_{\text{хл}}}$$
$$M_{\text{год}} = \frac{76,8 * 100}{92} = 83,5 \text{ кг/год}$$

Кількість замісу за 1 год дорівнює

$$n_{\text{зам}} = \frac{M_{\text{год}}}{M_{\text{мак}}^{1\text{зам}}}$$
$$n_{\text{зам}} = \frac{83,5}{32,34} = 2,6 = 3$$

Отримане число округлюють до більшого цілого $n_{\text{зам}}$ і визначають ритм замісу

$$r = \frac{60}{n_{\text{зам}}}$$
$$r = \frac{60}{3} = 20$$

Отриманий ритм замісу порівнюють з допустимим для вибраної тістомісильної машини

Витрати борошна на 1 заміс з урахуванням числа замісів тіста за годину

$$M_{1\text{заг}} = \frac{M_{\text{год}}}{n_{\text{зам}}}$$
$$M_{1\text{заг}} = \frac{83,5}{3} = 27,8$$

Витрати додаткової сировини і напівфабрикатів на 1 заміс (кг)

$$g_i^{1\text{зам}} = \frac{M_{1\text{зам}} * G_i}{100}$$

Де G_i - витрати сировини та напівфабрикатів згідно пофазній рецептури

Витрати КМКЗ на 1 заміс (кг)

$$g_i^{1\text{зам}} = \frac{27,8 * 10}{100} = 2,78 \text{ кг}$$

Витрати активації дріжджів на 1 заміс (кг)

$$g_i^{1\text{зам}} = \frac{27,8 * 18,6}{100} = 5,2 \text{ кг}$$

Витрати води на 1 заміс (кг)

$$g_i^{1\text{зам}} = \frac{27,8 * 30,2}{100} = 8,4 \text{ кг}$$

Витрати клейковини на 1 заміс (кг)

$$g_i^{1\text{зам}} = \frac{27,8 * 75}{100} = 20,9 \text{ кг}$$

Витрати сольового розчину на 1 заміс (кг)

$$g_i^{1\text{зам}} = \frac{27,8 * 2,9}{100} = 0,8 \text{ кг}$$

Витрати вершкового масла на 1 заміс (кг)

$$g_i^{1\text{зам}} = \frac{27,8 * 3,0}{100} = 0,8 \text{ кг}$$

Витрати олії на 1 заміс (кг)

$$g_i^{1\text{зам}} = \frac{27,8 * 3,0}{100} = 0,8 \text{ кг}$$

Таблиця 3.15 – Виробнича рецептура приготування тіста (періодичним способом)

Сировина та напівфабрикати	На 100 кг борошна	На 1 заміс, кг
Борошно	17	27,8
Вода	30,2	8,4
Клейковина	75	20,9
Сольовий розчин	2,9	0,8
Вершкове масло	3,0	0,8
Олія	3,0	0,8
Активация дріжджів	18,6	5,2
КМКЗ	10	2,78
Всього	159,7	67,5

3.7 Розрахунок і вибір основного технологічного обладнання

3.7.1 Обладнання складу борошна та додаткової сировини

Борошно на хлібопекарські підприємства доставляють і зберігають безтарним способом.

Загальний об'єм ємкостей для зберігання борошна вищого сорту (m^2) розраховують за формулою:

$$V_{\text{заг}} = \frac{M_{\text{доб}} * n}{\rho}$$

Де $M_{\text{доб}}$ – добові витрати борошна за сортами, кг;

n – строк зберігання борошна ($n = 7$ діб);

ρ – густина борошна $\rho = 550$ кг/ m^3

$$V_{\text{заг}} = \frac{5700,1 * 7}{550} = 72,6 \text{ кг}$$

Загальний об'єм ємкостей для зберігання борошна житне обдирне (m^2) розраховують за формулою:

$$V_{\text{заг}} = \frac{1872,3 * 7}{550} = 23,8 \text{ кг}$$

Кількість ємкостей ХЕ-160А для зберігання борошна вищого сорту визначають за залежністю:

$$N = \frac{M_{\text{доб}} * 7}{Q}$$

Де Q – міскість силоса або бункера, кг

Кількість ємкостей ХЕ-160А для зберігання борошна вищого сорту визначають за залежністю:

$$N = \frac{5700,1 * 7}{30000} = 1,3 = 2$$

Кількість ємкостей ХЕ-160А для зберігання борошна житнього обдирного визначають за залежністю:

$$N = \frac{1872,3 * 7}{30000} = 0,4 = 1$$

Загальна кількість складських ємкостей дорівнює

$$N_{\text{заг}} = N_1 + N_2$$

$$N_{\text{заг}} = 2 + 1 = 3$$

Додаємо ще по одному силосу кожному виду борошна, для санітарної обробки.

Тому виходить загальною 5 силосів

Додаткову сировину на хлібопекарські підприємства доставляється спеціальним транспортом.

Об'єм ємкостей для зберігання рідкої сировини (в см³) визначають за формулою

$$V = \frac{q_p * (1 + X) * n}{\rho}$$

Де q_p – добові витрати сировини, яка поступає в рідкому стані, кг

X – запас ємкостей на піноутворення ($X=0,10-0,25$)

n – термін зберігання, діб

ρ – густина рідкої сировини, кг/м³

Об'єм ємкостей (в м³) для зберігання олії:

$$V = \frac{126,7 * (1 + 0,10) * 15}{920} = 2,3 \text{ м}^3$$

Якщо додаткова сировини надходить у сухому стані, то її попередньо розчиняють у спеціальних установках та зберігають у рідкому стані.

Об'єм ємкостей (в м³) для зберігання сировини, яка надходить у сухому стані і підлягає розчиненню, визначають за формулою

$$V = \frac{100 * q_c * (1 + X) * n}{A * \rho}$$

Де q_c – добові витрати сировини, яка поступає у сухому стані, кг

X – запас ємкостей на піноутворення ($X=0,10-0,25$)

n – термін зберігання розчину, діб

ρ – густина розчину, кг/м³

A – дозування сировини, кг на 1—кг розчину: солі при повному розчиненні ($\rho = 1200$ кг/м³) 26 кг; цукор при ($\rho = 1320$ кг/м³) 65 кг

Об'єм ємкостей (в м³) для зберігання солі:

$$V = \frac{100 * 109,4 * (1 + 0,20) * 15}{26 * 1200} = 6,3 \text{ м}^3$$

Об'єм ємкостей (в м³) для зберігання цукру:

$$V = \frac{100 \cdot 24 \cdot (1 + 0,20) \cdot 15}{50 \cdot 1320} = 0,7 \text{ м}^2$$

Розрахунок площі тарних кладових та холодильних камер проводять за формулою

$$F = \frac{\Sigma g_i \cdot n}{q_{\text{сер}}}$$

Де Σg_i - маса додаткової сировини у тарному складі, кг

n – термін зберігання сировини, днів

$q_{\text{сер}}$ – середнє навантаження на 1 м², кг

Розрахунок площі зберігання маргарину в холодильній камері:

$$F = \frac{13,6 \cdot 5}{0,4} = 170$$

Розрахунок площі зберігання вершкового масла в холодильній камері:

$$F = \frac{28,8 \cdot 5}{0,4} = 360$$

3.7.2. Силосно - просіювальне відділення

Муку перед використанням обов'язково просіюють, пропускають через магніти для видалення металоманітних домішок, вазать на автоматичних вагах та подають у виробничий бункер для зберігання 8 часового виробничого запасу.

Потужність просіювача:

$$Q = F \cdot q$$

де F – просіювальна поверхня машини, м² ;

q- продуктивність 1 м² сита, т/год.

Установим просіювач марки ПБ-1,5 с площею просіювання 1,5м².

При періодичному завантаженні виробничих бункерів время для пропуска часової витрати борошна складатиме.

Потужність просіювача ПБ – 2,0 (т/год) для пшеничного борошна складе:

$$Q = 1,5 \cdot 2,0 = 3,0 \text{ т/год}$$

Потужність просіювача ПБ – 2,0 (т/год) для житнього борошна складе:

$$Q=1,5*2,0=3,0 \text{ т/год}$$

При періодичному завантаженні виробничих силосів час роботи просіювача для пропуску годинних витрат борошна (хв.) складе:

$$t=(60 \cdot M_{\text{год}})/Q$$

де $M_{\text{год}}$ –годинні витрати борошна окремого сорту, кг/год:

$$M_{\text{год пш}}=5700,1/23=247,8 \text{ кг/год}$$

$$M_{\text{год житне}}=1872,3/23=81,4 \text{ кг/год}$$

Час роботи просіювача для пропуску годинних витрат борошна пшеничного в/с (хв.) буде дорівнювати:

$$t=(60 \cdot 0,24)/3,0=4,8 \text{ хв.}$$

Час роботи просіювача для пропуску годинних витрат борошна житнього (хв.) буде дорівнювати:

$$t=(60 \cdot 0,08)/3,0=1,6 \text{ хв.}$$

Коефіцієнт використання просіювача дорівнює:

$$\eta=(M_{\text{год}})/Q \leq 1$$

Коефіцієнт використання просіювача для борошна пшеничного в/с

$$\eta_1=0,24/3,0=0,08 \leq 1$$

Коефіцієнт використання просіювача для борошна житнього

$$\eta_1=0,08/3,0=0,03 \leq 1$$

Кількість борошняних ліній для окремих сортів борошна визначають за формулою:

$$n=\sum M_{\text{год}}/Q_{\text{год}}$$

де $Q_{\text{год}}$ – годинна потужність борошняної лінії, кг/год:

$$Q_{\text{год пш}}=0,24 \cdot 4500=1080 \text{ кг/год}$$

$$Q_{\text{год жит}}=0,08 \cdot 4500=360 \text{ кг/год}$$

Кількість борошняних ліній для пшеничного борошна складе:

$$n=\sum M_{\text{год}}/Q_{\text{год}}=(56,8+47,2+83,5)/1080=0,2=1.$$

Кількість борошняних ліній для житнього борошна складе:

$$n=\sum M_{\text{год}}/Q_{\text{год}}=529,7/360=1,5=2.$$

Запас борошна в виробничих силосах залежить від продуктивності лінії і для окремого сорту борошна дорівнює:

$$G = M_{\text{год}} \cdot T$$

де T – строк запасу борошна ($T=2-8$ год);

$M_{\text{год}}$ – годинні витрати борошна, кг/год:

$$M_{\text{год}} = P \cdot 100 / V_{\text{хл.}}$$

$$M = 768 \cdot 100 / 103,6 = 741,3 \text{ кг/год.}$$

$$M = 73,6 \cdot 100 / 106,5 = 69,1 \text{ кг/год.}$$

$$M = 62,3 \cdot 100 / 107,3 = 58,1 \text{ кг/год.}$$

$$M = 76,8 \cdot 100 / 109,75 = 69,9 \text{ кг/год.}$$

$$G_{\text{пш.в. сорту}} = (69,1 + 58,1 + 69,9) \cdot 8 = 1576,8$$

$$G_{\text{житнього}} = 741,3 \cdot 8 = 5930,4$$

Кількість виробничих силосів для лінії хліба «Запашний»:

$$n = G/g$$

де, g – маса борошна у силосі, кг.

Маса борошна у силосі ХЕ-63-2,9 орієнтовано може бути розрахована за формулою:

$$g = V \cdot \rho = 2,9 \cdot 550 = 1595 \text{ кг/ м}^3,$$

де V – об'єм силоса, м^3 ; ρ – насипна густина борошна, кг/ м^3 .

$$n_{\text{житнього}} = 5930,4 / 1595 = 3,7. \text{ Приймаємо 4 силоса.}$$

$$n_{\text{пшеничного}} = 1576,8 / 1595 = 0,9. \text{ Приймаємо 1 силоса.}$$

Тривалість заповнення одного силоса (хв.) дорівнює:

$$t_3 = 60 \cdot g / Q_{\text{год}} .$$

Для пшеничного борошна:

$$t_{3 \text{ пш}} = 60 \cdot 1595 / 1080 = 88,6 \text{ хв.}$$

Для житнього борошна:

$$t_{3 \text{ жит}} = 60 \cdot 1595 / 360 = 265,8 \text{ хв.}$$

Загальна кількість виробничих силосів з урахуванням числа потокових ліній дорівнює:

$$N_{\text{заг}} = 4 + 1 = 5 \text{ шт.}$$

3.7.3 Обладнання тістоприготувального відділення

Тісто для хлібу «Запашний» готується на густій заквасці, тоді використовують змішану апаратурно-технологічну схему з періодичним замісом та бродіння

Розрахунок обладнання для приготування тіста в підкатний дріжджах Г4-МТМ-330 включає в себе розрахунок кількості діжці тістомісильна машина.

Годинна потреба в дріжах визначається за формулою

$$D_{\text{год}} = \frac{M_{\text{год}} * 100}{q * V_{\text{ст}}}$$

Де $M_{\text{год}}$ - годинні витрати борошна на сорт хлібобулочної виробу, що розраховується, кг

q - норми завантаження борошна на 100 л об'єму діжі, кг

$V_{\text{ст}}$ - стандартний об'єм діжі, л

$$D_{\text{год}} = \frac{529,7 * 100}{32 * 330} = 5,02$$

Ритм використання діж (в хв)

$$r = \frac{60}{5,02} = 11,9 \text{ хв}$$

Кількість діж на технологічний цикл для кожного сорту виробу

$$D_{\text{ц}} = \frac{T}{r}$$

Де T – Зайнятість діжі, хв.

$$D_{\text{ц}} = \frac{120}{11,9} = 10,1$$

Кількість діж, зайнятих під закваску визначають за формулою

$$D_{\text{з}} = \frac{T_{\text{з}}}{r_{\text{з}}}$$

$$D_3 = \frac{240}{35,7} = 6,7$$

При поділі закваски із діжі на частини, які витрачаються на заміс тіста, ритм замісу закваски повинен відповідати ритму замісу тіста

$$r_3 = n \cdot r$$

$$r_3 = 3 \cdot 11,9 = 35,7 \text{ хв}$$

Кількість місильних машин залежить від часу зайнятості машини на один заміс та ритму замісу.

Час зайнятості машини для приготування житнього тіста

$$t_M = \frac{t_3}{n - 1} + t_T + t_{\text{пр}}$$

$$t_M = \frac{6}{3 - 1} + 7 + 14 = 24 \text{ хв}$$

Кількість місильних машин для окремого сорту

$$N = \frac{t_M}{r}$$

$$N = \frac{24}{11,9} = 2,0$$

Розрахунковий об'єм бункера (м³) для бродіння великої густої опари в агрегаті И8-ХТА-12 для батону «Поліський» визначають за узагальненою формулою:

$$V = \frac{P_{\text{год}} * t_{\text{бр}} * \rho * n}{B_{\text{хл}} * g_o (n - 1) * 600}$$

Де $P_{\text{год}}$ – годинна продуктивність печі, кг/год; $t_{\text{бр}}$ – тривалість бродіння опари, хв; $B_{\text{хл}}$ – вихід виробів, %; n – кількість секцій у бункері ($n = 6$); g_o – маса борошна, яка завантажується на 100л геометричного об'єму ємкості для опари, кг

$$V = \frac{73,6 * 240 * 50 * 6}{129,5 * 30(6 - 1) * 600} = 0,5$$

Ритм зміни секції бункера тісто приготування агрегату (хв.)

$$r_c = \frac{t_{бр}}{6 - 1}$$

Де $t_{бр}$ – тривалість бродіння закваски, хв

$$r_c = \frac{240}{6 - 1} = 48$$

Годинна змінність секції (хв.)

$$n_c = 60/r_c$$

$$n_c = \frac{60}{48} = 1,25$$

Розрахунок обладнання для приготування тіста в підкатний дріжджах Г4-МТМ-330 включає в себе розрахунок кількості діжці тістомісильна машина.

Годинна потреба в дріжах визначається за формулою

$$D_{год} = \frac{M_{год} * 100}{q * V_{ст}}$$

Де $M_{год}$ - годинні витрати борошно на сорт хлібобулочної виробу, що розраховується, кг; q - норми завантаження борошна на 100 л об'єму діжі, кг; $V_{ст}$ - стандартний об'єм діжі, л

$$D_{год} = \frac{56,8 * 100}{32 * 330} = 0,5$$

Ритм використання діж (в хв)

$$r = \frac{60}{0,5} = 120 \text{ хв}$$

Кількість діж на технологічний цикл для кожного сорту виробу

$$D_{ц} = \frac{T}{r}$$

Де T – Зайнятість діжі, хв.

$$D_{ц} = \frac{240}{120} = 2$$

Для пшеничних сортів опара і тісто готуються в одній діжі, тому визначають загальну кількість діж.

Зайнятість діжі для окремого пшеничного сорту (в хв.)

$$T = t_{зам}^o + t_{бр}^o + t_{зам}^T + t_{бр}^T + t_{п} + t_{пр}$$

Де $t_{зам}^o$, $t_{бр}^o$ - тривалість замісу та бродіння опари, хв; $t_{зам}^T$, $t_{бр}^T$ - тривалість замісу та бродіння тіста, хв; $t_{п}$ - тривалість обміну, хв ($t_{п}$ -204 хв); $t_{пр}$ - тривалість інших операцій (завантаження діжі, перекидання, пробіг), хв

$$T = 6 + 240 + 8 + 60 + 204 + 14 = 532$$

Кількість місильних машин залежить від часу зайнятості машини на один з міс та ритму замісів. Час зайнятості машини для приготування пшеничного тіста складається із часу на заміс опари t_o , тіста t_m , часу на об'єднання $t_{п}$ і на зачищення $t_{пр}$.

$$t_m = t_o + t_T + t_{п} + t_{пр}$$

$$t_m = 6 + 8 + 14 = 28$$

Кількість місильних машин для окремого сорту

$$N = \frac{t_m}{r}$$

$$N = \frac{28}{120} = 0,2$$

Розрахунковий об'єм бункера (м3) для бродіння густої опари в агрегаті для плетінки «Дорожня» визначають за узагальненою формулою:

$$V = \frac{P_{год} * t_{бр} * \rho * n}{B_{хл} * g_o(n - 1) * 600}$$

Де $P_{год}$ – годинна продуктивність печі, кг/год

$t_{бр}$ – тривалість бродіння опари, хв

$B_{хл}$ – вихід виробів, %

n – кількість секцій у бункері ($n = 6$)

g_0 – маса борошна, яка завантажується на 100л геометричного об'єму ємкості для опари, кг

$$V = \frac{62,3 * 240 * 50 * 6}{132,0 * 26(6 - 1) * 600} = 0,4$$

Ритм зміни секції бункера тісто приготування агрегату (хв.)

$$r_c = \frac{t_{бр}}{6 - 1}$$

Де $t_{бр}$ – тривалість бродіння закваски, хв

$$r_c = \frac{90}{6 - 1} = 18$$

Годинна змінність секції (хв.)

$$n_c = 60/r_c$$

$$n_c = \frac{60}{18} = 3,3$$

Розрахунок обладнання для приготування тіста в підкатний дріжджах Г4-МТМ-330 включає в себе розрахунок кількості діжці тістомісильна машина.

Годинна потреба в дріжах визначається за формулою

$$D_{год} = \frac{M_{год} * 100}{q * V_{ст}}$$

Де $M_{год}$ - годинні витрати борошно на сорт хлібобулочної виробу, що розраховується, кг

q - норми завантаження борошна на 100 л об'єму діжі, кг

$V_{ст}$ - стандартний об'єм діжі, л

$$D_{год} = \frac{47,2 * 100}{32 * 330} = 0,45$$

Ритм використання діж (в хв)

$$r = \frac{60}{0,45} = 133,3 \text{ хв}$$

Кількість діж на технологічний цикл для кожного сорту виробу

$$D_{\text{ц}} = \frac{T}{r}$$

Де T – Зайнятість діжі, хв.

$$D_{\text{ц}} = \frac{240}{133,3} = 1,8$$

Для пшеничних сортів опара і тісто готуються в одній діжі, тому визначають загальну кількість діж.

Зайнятість діжі для окремого пшеничного сорту (в хв.)

$$T = t_{\text{зам}}^o + t_{\text{бр}}^o + t_{\text{зам}}^T + t_{\text{бр}}^T + t_{\text{п}} + t_{\text{пр}}$$

Де $t_{\text{зам}}^o, t_{\text{бр}}^o$ - тривалість замісу та бродіння опари, хв

$t_{\text{зам}}^T, t_{\text{бр}}^T$ - тривалість замісу та бродіння тіста, хв

$t_{\text{п}}$ - тривалість обміну, хв ($t_{\text{п}}$ -204 хв)

$t_{\text{пр}}$ - тривалість інших операцій (завантаження діжі, перекидання, пробіг), хв

$$T = 5 + 240 + 8 + 90 + 204 + 14 = 561 \text{ хв}$$

Кількість місильних машин залежить від часу зайнятості машини на один з міс та ритму замісів. Час зайнятості машини для приготування пшеничного тіста складається із часу на заміс опари t_o , тіста t_m , часу на об'єднання $t_{\text{п}}$ і на зачищення $t_{\text{пр}}$.

$$t_m = t_o + t_T + t_{\text{п}} + t_{\text{пр}}$$

$$t_m = 5 + 8 + 14 = 27$$

Кількість місильних машин для окремого сорту

$$N = \frac{t_m}{r}$$

$$N = \frac{27}{133,3} = 0,2$$

Тісто для хлібу «Білково-пшеничний» готується на КМКЗ, тоді використовують змішану апаратурно-технологічну схему з періодичним замісом та бродіння КМКЗ

Годинні витрати КМКЗ (кг/год)

$$D_{\text{год}} = \frac{M_{\text{год}} * G_{\text{р.др}}}{100}$$

$$D_{\text{год}} = \frac{83,5 * 10}{100} = 8,35$$

Витрати борошна для приготування КМКЗ (кг/год)

$$M_{\text{р.др}} = \frac{M_{\text{год}} * G_{\text{м}}^{\text{р.др}}}{100}$$

$$M_{\text{р.др}} = \frac{83,5 * 4}{100} = 3,34$$

Витрати води для приготування рідких дріжджів (кг/год)

$$V_{\text{р.др}} = M_{\text{год}} * (G_{\text{в}}^{\text{зав}} + G_{\text{в}}^{\text{ж.с}}) / 100$$

$$V_{\text{р.др}} = 83,5 * \frac{6 + 5,2}{100} = 9,4$$

Годинні витрати заварки

$$Z_{\text{год}} = M_{\text{год}} * (M_{\text{р.др}} + V_{\text{р.др}}) / 100$$

$$Z_{\text{год}} = 83,5 * \frac{3,34 + 9,4}{100} = 10,6$$

Об'єм ємкості заварювальних машин (м³)

$$V_{\text{м}} = \frac{Z_{\text{год}} * t_1 (1 + x_1)}{\rho * 60}$$

$$V_{\text{м}} = \frac{10,6 * 60 (1 + 1,25)}{1050 * 60} = 0,1$$

Де t_1 - тривалість зайнятості заварювальної машини ($t_1=60-90$ хв); ρ – густина заварки ($\rho = 1050$ кг/м³); $(1+x_1)$ – коефіцієнт, який дорівнює 1,25 – 1,50

Кількість заварювальних машин ХЗ-2М-300

$$N_M = \frac{V_M}{V_{CT}}$$

V_{CT} – робочий об'єм заварювальної машини ХЗ-2М-300 ($V_{CT} = 0,2$ м³)

$$N_M = \frac{0,1}{0,2} = 0,5$$

Кількість замісів протягом години

$$n = 60 * N/t_1$$

$$n = 60 * \frac{0,5}{60} = 0,5$$

Об'єм чанів для дозрівання заварки (м³)

$$V_{зав} = \frac{З_{год} * t_2(1 + x_2)}{\rho}$$

Де $t_2 = 12-14$ год; $(1-x_2) = 1,1$; $\rho = 1050$ кг/м³

$$V_{зав} = \frac{10,6 * 12(1 + 1,1)}{1050} = 0,3$$

Кількість чанів для закисання заварки визначають за залежністю

$$N_{ч}^{зав} = V_{зав}/V_{CT}$$

Де V_{CT} – об'єм типового чана, м³

$$N_{ч}^{зав} = \frac{0,3}{1,4} = 0,2$$

Аналогічно визначають об'єм чанів для приготування рідких дріжджів (м³) та кількість дріжджових чанів

$$V_{ч}^{р.др} = \frac{Д_{год} * t_3(1 + x_3)}{\rho}$$

Де $t_3 = 8 - 10$ год; $(1-x_3) = 1,35$; $P = 1050$ кг/м³

$$V_{\text{ч}}^{\text{р.др}} = \frac{10,6 * 8(1 + 1,35)}{1050} = 0,2$$

$$N_{\text{ч}}^{\text{р.др}} = \frac{0,2}{1,4} = 0,2$$

Об'єм чана для приготування живильної суміші для дріжджів (м³)

$$V_{\text{ч}}^{\text{ж.с}} = \frac{D_{\text{год}}(1 + x_4)}{\rho}$$

Де $(1-x_4) = 1,10$; $P = 1050$ кг/м³

$$V_{\text{ч}}^{\text{ж.с}} = \frac{10,6(1 + 1,10)}{1050} = 0,1$$

Загальна кількість чанів у дріжджовому відділенні

$$n = N_{\text{ч}}^{\text{зав}} + N_{\text{ч}}^{\text{р.др}} + 1$$

$$n = 1 + 1 + 1 = 5$$

Кількість місильних машин залежить від часу зайнятості машини на один з міс та ритму замісів. Час зайнятості машини для приготування пшеничного тіста складається із часу на заміс КМКЗ t_o , тіста t_m , часу на об'єднання $t_{\text{п}}$ і на зачищення $t_{\text{пр}}$.

$$t_m = t_o + t_{\text{т}} + t_{\text{п}} + t_{\text{пр}}$$

$$t_m = 6 + 8 + 14 = 28$$

Кількість місильних машин для окремого сорту

$$N = \frac{t_m}{r}$$

$$N = \frac{28}{16,2} = 1,7$$

3.7.4 Обладнання тісторозробних ліній

На тісторозробних лініях здійснюється поділ тіста на шматки заданої маси, їх округлення, попереднє вистоювання, закатування (остаточне формування),

остаточного вистоювання та надрізування.

Кількість тістоподільних машин розраховують за хвилинами витратами тістових заготовок та продуктивності подільника.

Потреба у тістових заготовках (шт./хв.)

$$n_{\text{тз}} = P_{\text{год}} / (60 * m)$$

Де $P_{\text{год}}$ - годинна продуктивність печі для окремого сорту хліба, кг/год

M - маса виробу, кг

$$n_{\text{тз}} (\text{Запашний}) = \frac{768}{60 * 1,0} = 12,2 = 12 \text{ шт}$$

$$n_{\text{тз}} (\text{Поліський}) = \frac{73,6}{60 * 0,3} = 4,1 = 4 \text{ шт}$$

$$n_{\text{тз}} (\text{Дорожній}) = \frac{62,3}{60 * 0,5} = 2,1 = 2 \text{ шт}$$

$$n_{\text{тз}} (\text{Пшенично-білковий}) = \frac{76,8}{60 * 0,1} = 12,8 = 13 \text{ шт}$$

Кількість тістоподільних машин А2-ХТН

$$N = n_{\text{тз}} * x / n_{\text{д}}$$

Де $n_{\text{д}}$ - продуктивність тісто подільника, шт/год

x - коефіцієнт запасу машини ($x=1,04-1,05$)

$$N (\text{Запашний}) = 12 * \frac{1,05}{30} = 0,42 = 1 \text{ шт}$$

$$N (\text{Пшенично - білковий}) = 13 * \frac{1,05}{30} = 0,5 = 1 \text{ шт}$$

Кількість тістоподільних машин ШЗЗ-ХД-ЗУ

$$N (\text{Дорожній}) = 2 * \frac{1,05}{30} = 0,07 = 1 \text{ шт}$$

$$N (\text{Поліськи}) = 4 * \frac{1,05}{30} = 0,14 = 1 \text{ шт}$$

Довжина конвеєра шафи попереднього вистоювання дорівнює для плетінки

«Дорожня»

$$L = \frac{P_{\text{год}} * t_{\text{п.р}} * l}{60 * m}$$

Де $t_{\text{п.р}}$ - тривалість попереднього вистоювання, хв

l - відстань між центрами тістових заготовок ($l = 0,20-0,30$ м)

m – маса хліба, кг

$$L = \frac{62,3 * 6 * 0,20}{60 * 0,5} = 2,5 \text{ м}$$

Довжина конвеєра шафи попереднього вистоювання дорівнює для батону «Поліський»

$$L = \frac{73,6 * 6 * 0,20}{60 * 0,3} = 4,9 \text{ м}$$

Маса тістової заготовки $m_{\text{ТЗ}}$ (кг)

$$m_{\text{ТЗ}} = \frac{m_{\text{хл}}}{(1 - 0,01 * g_{\text{уп}}) * (1 - 0,01 * g_{\text{ус}})}$$

Де $m_{\text{хл}}$ - маса остиглого хліба, кг

$g_{\text{уп}}$, $g_{\text{ус}}$ - величина упікання та усихання, %

$$m_{\text{ТЗ}} (\text{Запашний}) = \frac{1,0}{(1 - 0,01 * 2,0) * (1 - 0,01 * 2,0)} = 1,1 \text{ кг}$$

$$m_{\text{ТЗ}} (\text{Поліський}) = \frac{0,3}{(1 - 0,01 * 13,0) * (1 - 0,01 * 4,0)} = 0,4 \text{ кг}$$

$$m_{\text{ТЗ}} (\text{Дорожній}) = \frac{0,5}{(1 - 0,01 * 14,0) * (1 - 0,01 * 17,0)} = 0,7 \text{ кг}$$

$$m_{\text{ТЗ}} (\text{Пшенично – білковий}) = \frac{0,1}{(1 - 0,01 * 12,0) * (1 - 0,01 * 4,0)} = 0,2 \text{ кг}$$

Швидкість руху конвеєра (м/с) для плетінка «Дорожня»

$$V = \frac{L}{60 * t_{\text{п.р}}}$$

$$V = \frac{2,5}{60 * 6} = 0,007 \text{ м/с}$$

Швидкість руху конвеєра (м/с) для плетінка «Дорожня»

$$V = \frac{L}{60 * t_{п.р}}$$

$$V = \frac{4,9}{60 * 6} = 0,01 \text{ м/с}$$

Для остаточного вистоювання тістових заготовок використовують різні конвеєрні шафи або шафи боксового типу

Розрахунок або перевірка продуктивності типових конвеєрних шаф здійснюється таким чином.

Розраховують кількість тістових заготівок у шафі «Г4-ПКС-1» для плетінки «Дорожня»

$$N_{т.з} = \frac{P_{год} * t_p}{60 * g}$$

$$N_{т.з} = \frac{62,3 * 40}{60 * 0,5} = 83,1$$

Розраховують кількість тістових заготівок у шафі «Г4-ПКС-1» для батону «Поліський»

$$N_{т.з} = \frac{P_{год} * t_p}{60 * g}$$

$$N_{т.з} = \frac{73,6 * 40}{60 * 0,3} = 163,5$$

Розраховують кількість вагонеток для остаточного вистоювання (шт)

$$N_{в} = \frac{N_{т.з}}{n_{л} * n_{т.з}}$$

$$N_{в \text{ плетінка "Дорожня"}} = \frac{83,1}{15 * 5} = 1,1 = 2$$

$$N_{в \text{ батон "Поліський"}} = \frac{163,5}{15 * 5} = 2,1 = 3$$

Тоді продуктивність конвеєрної шафи (кг/год) дорівнює

$$P_p \text{ "Дорожній"} = \frac{2 \cdot 75 \cdot 0,5 \cdot 60}{40} = 112,5 \text{ кг/год}$$

$$P_p \text{ "Поліський"} = \frac{3 \cdot 75 \cdot 0,3 \cdot 60}{40} = 101,25 \text{ кг/год}$$

Приймаємо тістообробну лінію, до якої входить один тістоподільник марки А2-ХТН, один тістоокруглювача марки Т1-ХТН, одна тістозакаточної машина Т1-ХТ2-3-1, одна шафа попереднього вистоювання Бріз-плюс, шафа остаточного вистоювання РШВ, для ротаційної одна шафа Г4-ПКС-1 на два візка.

3.7.5 Обладнання відділення для остигання хліба

Хлібобулочні вироби після випікання направляються в хлібосховище для остигання та зберігання. На більшості існуючих хлібопекарських підприємств внутрішньозаводське транспортування готових виробів здійснюється на легкових вагонетках з ручним укладанням продукції із циркуляційних столів.

Кількість вагонеток або контейнерів для остигання та зберігання готових виробів залежить від загальної години вирубки по кожному виробу, строків їх зберігання, розміру та виду виробів, перерви у вимозі продукції (з20 до 4 год).

Маса хліба підлягаючого зберіганню визначають з урахуванням даних графік роботи печей

$$Q_{\text{заг}} = P_1 \cdot t_1 + P_2 \cdot t_2$$

P_1, P_2 - продуктивність печей за видами виробів, кг/год

t_1, t_2 - тривалість роботи печей за графіком для різних сортів хліба, за період з 20 до 4 годин.

$$Q_{\text{заг}} = 768 \cdot 11,5 + 62,3 \cdot 11,5 + 73,6 \cdot 11,5 + 76,8 \cdot 11,5 = 11277,9 \text{ кг}$$

Годинник кількість лотків для зберігання окремого сорту

$$L_{\text{год}} = \frac{P_{\text{год}}}{n \cdot m}$$

Де n - кількість хліба у лотку, шт

m - маса хліба, кг

$$L_{\text{год}} (\text{Запашний}) = \frac{768}{10 \cdot 1,0} = 76,8$$

$$L_{\text{год}}(\text{Дорожній}) = \frac{62,3}{10 * 0,5} = 12,5$$

$$L_{\text{год}}(\text{Поліський}) = \frac{73,6}{10 * 0,3} = 24,5$$

$$L_{\text{год}}(\text{Пшенично – білковий}) = \frac{76,8}{10 * 0,1} = 76,8$$

Годинна кількість контейнерів для зберігання окремого сорту хліба

$$N_{\text{год}} = \frac{L_{\text{год}}}{K}$$

Де К - кількість лотків у контейнері

$$N_{\text{год}}(\text{Запашний}) = \frac{76,8}{144} = 0,53$$

$$N_{\text{год}}(\text{Дорожній}) = \frac{12,5}{144} = 0,1$$

$$N_{\text{год}}(\text{Поліський}) = \frac{24,5}{144} = 0,2$$

$$N_{\text{год}}(\text{Пшенично – білковий}) = \frac{76,8}{144} = 0,53$$

Ритм заповнення контейнерів (хв.)

$$r = \frac{60}{N_{\text{год}}}$$

$$r(\text{Запашний}) = \frac{60}{0,53} = 113,2$$

$$r(\text{Дорожній}) = \frac{60}{0,1} = 600$$

$$r(\text{Поліський}) = \frac{60}{0,2} = 300$$

$$r(\text{Пшенично – білковий}) = \frac{60}{0,53} = 113,2$$

Розрахункова кількість контейнерів для зберігання хліба та булочних виробів на період з 20 до 4 годин

$$N = \frac{60 * T}{r}$$

$$N = \frac{60 * 23}{113,2} = 12,2 = 13 \text{ шт}$$

$$N = \frac{60 * 23}{600} = 2,3 = 3 \text{ шт}$$

$$N = \frac{60 * 23}{300} = 4,6 = 5 \text{ шт}$$

$$N = \frac{60 * 23}{113,2} = 12,2 = 13 \text{ шт}$$

Загальна кількість контейнерів

$$N_{\text{заг}} = N_1 + N_2$$

$$N_{\text{заг}} = 13 + 3 + 5 + 13 = 34$$

Таблиця 3.15 - Зведені дані за розрахунками обладнання хлібосховище

Найменування виробів	Годинна продуктивність кг/год	Місткість, кг		Годинна кількість		Ритм заповнення контейнеру, хв	Розрахункова кількість контейнерів	Прийнята кількість контейнерів
		лотка	контейнера	лотків	контейнерів			
Хліб «Запашний»	768	10	144	76,8	0,53	113,2	12,2	13
Плетінка «Дорожня»	62,3	10	144	11,5	0,1	600	2,3	3
Батон «Поліський»	73,6	10	144	61,4	0,43	139,5	9,9	10
Хліб «Пшенично-білковий»	76,8	10	144	76,8	0,53	113,2	12,2	13

Кількість машин для перевезення хліба розраховують за формулою

$$n = \Sigma \frac{P_{\text{год}}}{12Q}$$

Де $P_{\text{год}}$ - маса хліба, що відправляється у торгову мережу за добу, кг

Q - маса хліба у в автофургонів, кг

$$n(\text{Запашний}) = \frac{8832}{12 * 1440} = 0,5 = 1$$

$$n(\text{Поліський}) = \frac{846,4}{12 * 432} = 0,2 = 1$$

$$n(\text{Дорожній}) = \frac{716,45}{12 * 720} = 0,1 = 1$$

$$n(\text{Пшенично – білковий}) = \frac{883,2}{12 * 144} = 0,5 = 1$$

Масу хліба в автофургонів визначають за формулою

$$Q = G_{\text{л}} * N_{\text{л}}$$

Де $G_{\text{л}}$ - маса виробу на лотку, кг

$N_{\text{л}}$ - кількість лотків у машині ($N_{\text{л}} = 144$ шт)

$$Q(\text{Запашний}) = 10 * 144 = 1440$$

$$Q(\text{Поліський}) = 3 * 144 = 432$$

$$Q(\text{Дорожній}) = 5 * 144 = 720$$

$$Q(\text{Пшенично – білкови}) = 1 * 144 = 144$$

Кількість відпускних місць експедиційний платформи

$$n = \frac{P_{\text{доб}} * t_{\text{к}}}{Q * T_{\text{х}} * 60} * K$$

Де $t_{\text{к}}$ - тривалість завантаження хліба в автофургон (20 хв)

$T_{\text{х}}$ - тривалість відвантаження хліба з підприємства (12-14 год)

K – коефіцієнт, враховуючи відвантаження хліба у години «пік» (2,0-2,5)

$$n(\text{Запашний}) = \frac{8832 * 20}{1440 * 12 * 60} * 2 = 0,34$$

$$n(\text{Поліський}) = \frac{846,4 * 20}{432 * 12 * 60} * 2 = 0,11$$

$$n(\text{Дорожній}) = \frac{716,45 * 20}{720 * 12 * 60} * 2 = 0,06$$

$$n(\text{Пшенично – білковий}) = \frac{883,2 * 20}{144 * 12 * 60} * 2 = 0,34$$

3.8 Описання способів і умов зберігання сировини, технологічних схем виробництва

Дипломним проектом передбачено розширення асортименту європейських видів хлібу з пшеничного борошна преміум-сегменту у пекарні м.Одеса, пропонований асортимент: хліб «Запашний», батон «Поліський», плетінка «Дорожня», хліб «Білково-пшеничний».

Борошно пшеничне доставляється на хлібозавод борошно-возами. Вивантаження борошна у силоси, 2, здійснюється за допомогою стислого повітря, яке виробляється компресором автомобіля, 12.

Зберігається у силосах А9-ХБУ-21, 2, не менше ніж на 7 діб. В період зберігання в борошні покращуються хлібопекарські властивості.

Для зважування борошна в опору, в силос вмонтовані тензOMETричні датчики. Під силосом встановлено живильник, через який борошно аерозоль транспортом подається в борошно-провід. Через фільтр-розвантажувач борошно надходить на просіювач «Воронеж», 3, з якого по трубопроводу стислим повітрям транспортується у виробничі бункери ХЕ-63-2,9, 6, для забезпечення 8-годинного запасу підготовленого борошна.

Під час просіювання видаляються сторонні домішки, борошно розпушується, насичується повітрям, видаляються металеві домішки. Повітря для транспортування борошна виробляється компресорною станцією, 12.

На хлібозаводі сіль зберігають у вигляді розчину.

Сіль, що доставлена самоскидами, засипають до залізобетонної ємності Т1-ХСУ-2, 24, де вона розчиняється у воді, розчин відстоюється, фільтрується та подається на виробництво. Концентрація сольового розчину 26%.

Цукор подається у СЖР-300, 15, туди ж подається холодна і гаряча вода. Готовий до виробництва цукровий розчин подається у витратну ємність з термосорочкою, 16. З витратної ємності цукровий розчин подається на виробництво.

Пресовані дріжджі зберігаються у холодильнику при температурі 4-6⁰С. При підготовці до виробництва готується дріжджова суспензія. Співвідношення дріжджів та води 1 : 3. Дріжджі загрузаються до дріжджорозмішувача, 18, додають воду, через водомірний бак АБВ- 100, 17, шляхом перемішування готується суспензія.

Температура дріжджової суспензії 30 – 32⁰С.

Дріжджова суспензія подається насосом по трубопроводу на виробництво.

Олія соняшникова надходить на підприємство і зберігається у бочках або цистернах у темних приміщеннях з температурою 19-21⁰С. Перед подачею на виробництво олію підігривають та проціджують крізь дротяне сито з отворами не більше 3,0мм.

Маргарин надходить у ящиках. У цій упаковці жири зберігаються на піддонах у холодному темному приміщенні або холодильника з постійною циркуляцією повітря при температурі не вище 10 ⁰С. Маргарин зберігає якість при температурі 0-4 ⁰С 2 місяці; 4-10 ⁰С - 1,5. Перед надходженням на виробництво жири розтоплюють.

Згідно зі стандартом вода повинна бути прозорою, без сторонніх присмаків, запахів, не повинна мати патогенних мікроорганізмів і поганих домішок. Активна кислотність води рН = 6,5–9.

Вода надходить на виробництво через центральне водопостачання в бак для холодної води 13. Для отримання гарячої води вона проходить через фільтр і потім потрапляє в бак для гарячої води 14. Перед подачею води на нагрівання проводиться її пом'якшення для запобігання утворення накипу. Пара у водонагрівач поступає через паропровід, конденсат відводиться за допомогою конденсатовідводу. За допомогою водонагрівальних котлів вода нагрівається. Гаряча вода поступає по расходному водопроводу гарячої води, холодна - по витратному трубопроводу холодної води.

Для виробництва хліба «Запашний» формового 1,0кг передбачений спосіб тістоприготування на густій заквасці.

Спосіб приготування – періодичний на густій заквасці. Вологість виробу, 42%. Маса виробу – 1,0кг. Вихід хліба – 145,0 %. Приготування закваски здійснюється в діжі.

Тісто для хліба житнього готують на густій заквасці, яка містить 50 % борошна. Процес приготування тіста складається з двох стадій: виробнича закваска і тісто. Густу закваску у виробничому циклі підтримують в активному стані шляхом освіження по досягненні потрібної кислотності. Для цього у діжу Г4-МТМ330, 29, яка містить порцію спілої закваски, вносять борошно дозатором Ш2-ХДА, 28, та воду дозатором Ш2-ХДБ, 27, і замішують на тістомісильній машині А2-ХТБ, 37, протягом 10 хв. Закваска має вологість 48-55%, бродіння відбувається 4-4,5 год в діжі Г4-МТМ330, 29, при 28-30 °С до кислотності 11-14 град. Виброджену закваску розділяють на три частини: 1/3 закваски йде на відновлення, 2/3 на заміс тіста.

Заміс тіста відбувається в тістомісильній машині А2-ХТБ, 37, куди дозується дріжджова суспензія, сольовий розчин, соняшникова олія, вода за допомогою дозувальної станції Ш2-ХДБ, 27, борошно дозатором Ш2-ХДА, 28, та закваска. Бродіння тіста триває 1 год в діжах Г4-МТМ330, 29, до кислотності 11-14 град. Готове тісто за допомогою діжоперекидача ПО-1, 30, перекидають з діжі у приймальну воронку тістоподільника-укладчика ШЗЗ-ХДЗ-У, 31, який ділить тісто на шматки масою 1,1 кг і укладає їх у форми. Тістові заготовки направляються в розстійну шафу Г4-ХРВ, 32, розстійно –пічного агрегату Г4 –РПА- 15, тривалість розстійки 40хв. при температурі 34-36 С і відносній вологості повітря 75-80 %.

Після вистоювання заготовки подаються в тупікову піч Г4РПА-15, 33, для випікання, при посадці на под печі тістові заготовки укладають без зазору.

Вироби випікають в зволоженій пекарній камері печі при температурі 195-215°С. Випікання проводиться впродовж 40хв, щоб остаточно сформувався об'єм виробів, закріпилась форма, утворилась скоринка і м'якушка, забарвлювалась поверхня, формувалась смак і аромат.

Готовий виріб транспортером, 34, подається до циркулюючого столу, 35, з якого працівники його вручну укладають на дерев'яні лотки розташовані на контейнерах, 36. Після цього контейнери відправляються на остигання впродовж 8 годин. Після остигання вироби пакуються і відправляються до торгової мережі.

Для виробництва батону «Поліській» подовий 0,3кг передбачений спосіб тістоприготування на густій опарі.

Спосіб приготування – періодичний на густій опарі. Вологість виробу, не більше 41,5 %. Маса виробу – 0,3 кг. Вихід хліба – 129,5 %. Приготування опари здійснюється в діжах.

Для приготування опари в діжі дозатором рідких компонентів Ш2-ХДБ, 26, додають воду, дріжджову суспензію, а з дозатором сипких компонентів Ш2-ХДА, 27, додають 50% борошна пшеничного вищого сорту. Густу опару готують в діжах, 44, вологістю 45-48%. Опару місять в продовж 6-7хв.

Початкова температура бродіння опари від 25 до 32°C. Потім опара бродить 240 хвилин. Процес дозрівання з борошна вищого сорту відбувається швидше. Це обумовлюється значно більшим вмістом у борошні високих виходів поживних речовин для бродильної мікрофлори.

На кінець бродіння об'єм опари збільшується в 1,5-2 рази, після чого він починає зменшуватися. Початок опадання опари є ознакою її готовності. На виробництві готовність опари визначають за титрованою кислотністю, збільшенням об'єму, пружністю. Кислотність спілої опари має бути для густих опар із пшеничного борошна вищого сорту 2,5-3,5 град.

Далі в діжу, 44, дозатором рідких компонентів, 26, додають воду, сольовий розчин, цукровий розчин, розтоплений маргарин та опару, а з дозатора сипких компонентів, 27, додають борошно. Тісто замішують протягом 8 хвилин. Потім в діжі тісто бродить 60 хвилин, початкова температура тіста 26-28°C, кінцева кислотність 2,4-2,6 град.

Виброджене тісто за допомогою діжеопрокидувача подається в тістоподільник А2-ХТН, 46. Після тістоділильної машини, шматки тіста

масою 0,6кг, транспортером поступають на округлювач марки Т1-ХТН, 47. Після округлення шматки тіста вертикальним транспортером подаються на верхній транспортер шафи для попереднього вистоювання марки «Бриз Плюс», 48, потім вони поступово переходять з верхнього транспортера на нижні і потім поступають в закаточну машину марки Т1-ХТ2-3-1, 49, призначена для розкатки шматків тіста в пласт, звертання в рулон і прокатки. Закатанні напівфабрикати поступають в шафу кінцевого вистоювання марки РШВ, 51, з температурою 32-36°C та вологістю 65-75%.

Кінцеве вистоювання проводиться після кінцевого формування тістових заготовок протягом 40-50хв. Шафа оснащена самопосадчиком тістових заготовок на під стрічкової печі марки Г4ПХПС-25, 52, де вироби випікаються 27хв з температурою 220-240°C.

Більшість хлібобулочних виробів із пшеничного сортового борошна, як правило, випікається при значній вологості пекарної печі, особливо на початку першої зони випічки. Це робиться для того, щоб забезпечити кращу конденсацію вологи на поверхні тістових заготовок. При цьому температура середовища в зоні зволоження тістових заготовок не повинна перевищувати 100-120°C.

Інтенсивне зволоження середовища на початку першої зони випічки пекарної камери особливо важливий при випіканні булок та батонів. В цьому випадку відносна вологість середовища досягає 90%.

По закінченні потрібного часу випічки, вже готові батони за допомогою транспортера, 35, викладаються на циркуляційний стіл, 36, з якого батони в ручну складають в спеціальний контейнер, 37, і направляють на експедицію.

Після виходу з печі продукт, який потребує зберігання, бажано швидко охолодити до температури 30-35°C. Це зменшує усихання, уповільнює черствіння, позитивно впливає на збереженні якості хлібобулочних виробів.

Після випікання батон деякий час повинен знаходитись в хлібосховищі.

В звичайних умовах хлібобулочні вироби зберігають в загальному приміщенні на лотках, встановлених на конвеєрах чи вагонетках. Батони викладають на решітчасті лотки, як правило, догори дном.

Для виробництва плетинка «Дорожня» подовий 0,5кг передбачений спосіб тістоприготування на густій опарі.

Спосіб приготування – періодичний на густій опарі. Вологість виробу, не більше 41,0 %. Маса виробу – 0,5 кг. Вихід хліба – 132,0 %. Приготування опари здійснюється в діжах.

Для приготування опари в діжі дозатором рідких компонентів Ш2-ХДБ, 26, додають воду, дріжджову суспензію, а з дозатором сипких компонентів Ш2-ХДА, 27, додають 50% борошна пшеничного вищого сорту. Густу опару готують в діжах, 44, вологістю 45-48%. Опару місять в продовж 6-7хв.

Початкова температура бродіння опари від 25 до 32°C. Потім опара бродить 240 хвилин. Процес дозрівання з борошна вищого сорту відбувається швидше. Це обумовлюється значно більшим вмістом у борошні високих виходів поживних речовин для бродильної мікрофлори.

На кінець бродіння об'єм опари збільшується в 1,5-2 рази, після чого він

починає зменшуватися. Початок опадання опари є ознакою її готовності. На виробництві готовність опари визначають за титрованою кислотністю, збільшенням об'єму, пружністю. Кислотність спілої опари має бути для густих опар із пшеничного борошна вищого сорту 2,5-3,5 град.

Далі в діжу, 44, дозатором рідких компонентів, 26, додають воду, сольовий розчин, цукровий розчин, розтоплений маргарин та опару, а з дозатора сипких компонентів, 27, додають борошно. Тісто замішують протягом 8 хвилин. Потім в діжі тісто бродить 60 хвилин, початкова температура тіста 26-28°C, кінцева кислотність 2,4-2,6 град.

Виброджене тісто за допомогою діжеопрокидувача подається в тістоподільник А2-ХТН, 46. Після тістоділильної машини, шматки тіста

масою 0,4кг, транспортером поступають на округлювач марки Т1-ХТН, 47. Після округлення шматки тіста вертикальним транспортером подаються на верхній транспортер шафи для попереднього вистоювання марки «Бриз Плюс», 48, потім вони поступово переходять з верхнього транспортера на нижні і потім поступають в закаточну машину марки Т1-ХТ2-3-1, 49, призначена для розкатки шматків тіста в пласт, звертання в рулон і прокатки. При виробництві подових сортів хліба, батонів або здоби тісто вручну укладається на подові листи. Після цього подові листи з тістовими заготовками поміщаються в стелажні візки.

Візки з тістовими заготовками заочуються в шафу кінцевого вистоювання марки Г4ПКС-1, 51, з температурою 35-40°C та вологістю 75-85%. У шафі при заданих температурі та вологості відбувається розстоювання заготовок. Тривалість вистоювання 20-60хв.

Після вистоювання візок поміщається в хлібопекарську ротаційну піч МуссонРотор77М-0,1,....

У процесі випічки візок обертається на платформі навколо своєї осі і рівномірно обдувається циркулюючим через пекарну камеру гарячим повітрям. Інтенсивне парозволоження відбувається при подачі води в парогенератор, що складається з лотків і прокладеної в них арматурою. За рахунок цього вироби ростуть в обсязі і набувають глянець.

Тривалість випічки батону 22 хвилини.

По закінченні потрібного часу випічки, вже готові батони на візку викочуються, 35, та в ручну складають в спеціальний контейнер, 37, і направляють на експедицію.

Після виходу з печі продукт, який потребує зберігання, бажано швидко охолодити до температури 30-35°C. Це зменшує усихання, уповільнює черствіння, позитивно впливає на збереженні якості хлібобулочних виробів.

Після випікання батон деякий час повинен знаходитись в хлібосховищі.

В звичайних умовах хлібобулочні вироби зберігають в загальному приміщенні на лотках, встановлених на конвеєрах чи вагонетках. Батони вкладають на решітчасті лотки, як правило, догори дном.

Для виробництва хлібу «Білково-пшеничний» подовий 0,1кг передбачений спосіб тістоприготування КМКЗ з активацією дріжджів.

Для початку потрібно приготувати КМКЗ. Для приготування КМКЗ готується поживне середовище в заварочній машині марки ХЗМ-300 20, в яку подається борошно першого сорту у кількості 7,5-10,0% із виробничого бункера дозатором марки Ш2-ХДА 19 і вода із бачка марки АБВ-100М 18. Отримана поживна суміш шестерним насосом марки ХИА-300 21 перекачується в ємкість марки РЗ-Х20 22 для приготування КМКЗ, в якій протягом 8 год протікає процес бродіння. Закваска бродить до кислотності 16-20 град. Вологість КМКЗ 65%, температура 34-36°C. Частину готової закваски використовують для її оновлення, а іншу частину — для приготування тіста. Готову закваску шестерним насосом марки ХИА-300 по трубопроводу перекачують в витратну ємкість марки ХЗ-Х20-3 17.

Із витратної ємкості закваска самопливом поступає в тістомісильну машину марки МТМ-330 23.

Із дозатора рідких компонентів марки Ш2-ХДБ 18 розчин солі, розчин цукру, холодна вода і дріжджова суспензія, олія, а також борошно дозатором марки Ш2-ХДА 19 подається в тістомісильну машину 23, замішування відбувається протягом 8-10хв. Після замісу тісто із тістомісильної машини вигражується в ємкості для бродіння тіста марки Ш2-ХТК 23, яке бродить протягом 36-60хв, при температурі 28-32°C до досягнення кислотності 2,5-3,0 град. З метою інтенсифікації бродіння тіста при замісі збільшують дозу дріжджів на 0,5-1% до маси борошна по рецептурі. Перевагою приготування тіста прискореним способом на КМКЗ являється

зменшення тривалості процесу приготування тіста, покращується якість готової продукції, запобігає розвитку в тісті картопляної хвороби в готових виробках. По закінченню бродіння тіста в агрегаті марки Ш2-ХТК, тісто потрапляє в тістоділильну машину марки А2-ХТН 25, яка призначений для ділення пшеничного тіста на куски 0,5 кг.

Після тістоділильної машини, куски тіста транспортером поступають на округлювач марки Т1-ХТН 26. Після округлення куски тіста вертикальним транспортером подаються на верхній транспортер шафи для попереднього вистоювання марки «Бриз Плюс» 27, потім вони поступово переходять з верхнього транспортера на нижні і потім поступають в закаточну машину марки Т1-ХТ2-3-1 29, призначена для розкатки кусків тіста в пласт, зертання в рулон і прокатки. Закатанні напівфабрикати поступають в шафу кінцевого вистоювання марки РШВ 30, з температурою 32-36°C та вологістю 65-75%.

Кінцеве вистоювання проводиться після кінцевого формування тістових заготовок протягом 45-60хв. Шафа оснащена самопосадчиком тістових заготовок на під стрічкової печі марки Г4ПХЗС-25 31, де вироби випікаються 25хв з температурою 220-240°C.

Більшість хлібобулочних виробів із пшеничного сортового борошна, як правило, випікається при значній вологості пекарної печі, особливо на початку першої зони випічки. Це робиться для того, щоб забезпечити кращу конденсацію вологи на поверхні тістових заготовок. При цьому температура середовища в зоні зволоження тістових заготовок не повинна перевищувати 100-120°C.

Інтенсивне зволоження середовища на початку першої зони випічки пекарної камери особливо важливий при випіканні булок та батонів. В цьому випадку відносна вологість середовища досягає 90%.

По закінченні потрібного часу випічки, вже готові батони за допомогою транспортера, викладаються на циркуляційний стіл 32, з якого батони в ручну складають в спеціальний контейнер 33 і направляють на експедицію.

Після виходу з печі продукт, який потребує зберігання, бажано швидко охолодити до температури 30-35°C. Це зменшує усихання, уповільнює черствіння, позитивно впливає на збереження якості хлібобулочних виробів.

Після випікання батон деякий час повинен знаходитись в хлібосховищі.

В звичайних умовах хлібобулочні вироби зберігають в загальному приміщенні на лотках, встановлених на конвеєрах чи вагонетках. Батони вкладають на решітчасті лотки, як правило, догори дном.

3.9. Технохімічний та мікробіологічний контроль виробництва

До числа найважливіших завдань, що стоять перед працівниками хлібопекарської промисловості, відноситься підвищення якості своєї продукції при дотриманні встановлених норм виходу. Важливою ланкою є технохімічний контроль виробництва, який дозволяє постійно контролювати технохімічний процес і в разі необхідності виправляти його. Крім того, дані виробничого контролю служать для прийняття оперативних заходів боротьби з втратами. Систематичний і правильно організований контроль виробництва дозволяє забезпечити випуск продукції, що відповідає вимогам нормативної документації.

Основне завдання виробничої лабораторії - раціональна організація технологічного процесу, що забезпечує випуск якісної продукції при мінімальних технологічних витратах і втратах. У штат лабораторії входять: завідувача лабораторії, старший технолог, чотири знімних технолога, лаборант.

Функціональні обов'язки завідувача лабораторії:

- Розробка плану роботи лабораторії ;
- Організація контролю сировини, напівфабрикатів, готової продукції;
- Розробка заходів щодо поліпшення якості продукції;
- Розробка і впровадження нових видів продукції;
- Розробка технологічних інструкцій і рецептур виробів;
- Ведення документації по стандартам, надавати звіт щодо їх впровадження ;
- Участь у впровадженні нових технологічних процесів і режимів виробництва;
- Контроль роботи по зніманню металопрїмесей;
- Розподіл роботи серед працівників лабораторії, контроль їх роботи відповідно до певним обсягом;
- Впровадження нових методів контролю технологічного процесу, сировини, готової продукції;
- Облік НТД, лабораторного посуду, реактивів.

Функціональні обов'язки інженера технолога:

- Розробка технологічного плану виробництва, рецептур і технічних вказівок;

- Проведення робіт з поліпшення якості продукції, розробка і впровадження нових сортів виробів, нових технологічних процесів , нового обладнання;
- Встановлювати порядок витрачання борошна з інженером - мікробіологом;
 - Контроль правильності дотримання технологічного режиму;
 - Перевірка якості готової продукції її відбраковування;
 - Виявлення причин недоліків у якості виробів , розробка заходів щодо їх попередження та усунення;
- Проведення контрольних пробних випічок з метою перевірки якості сировини, уточнення технологічного процесу і норми виходу виробів;
 - Визначення розмірів технологічних витрат і втрат, розрахунок виходу хліба;
 - Аналіз напівфабрикатів і готової продукції;
 - Спільно з інженером з КВП і А проводити перевірку дозирочної апаратури;
 - Контроль роботи змінних технологів;
 - У відсутності начальника лабораторії виконувати його роботу.

Функціональні обов'язки інженера мікробіолога:

- Проведення аналізу сировини за методами , передбаченими діючими НТД;
- Відбирати зразки і проводити аналіз готової продукції;
- Готувати рецептури, контролювати правильність роботи лабораторної апаратури та приладів;
- Організовувати комісію за участю постачальника і контролюючих організацій для відбору проб і проведення аналізів при наявності розбіжностей у даних аналізу сировини;
 - Мікроскопічний аналіз дріжджів;
 - Перевіряти якість пресованих дріжджів;
 - Виявляти вогнища зараження картопляною хворобою, цвілью, здійснювати заходи щодо боротьби з зараженістю.

З метою запобігання надходженню в організм людини шкідливих речовин у кількості, що перевищує гігієнічні норми, передбачається контроль за їх вмістом у сировині та виробих з неї. Згідно з медико-біологічними вимогами і санітарними нормами якості в нормативних документах поряд з відомостями про якість сировини чи виробів мають бути відображені мікробіологічні показники . Хліб є

одним із основних продуктів харчування, тому має бути забезпечена його нешкідливість для організму людини.

Небезпечні для людини речовини і мікроорганізми можуть надходити у хліб з сировиною або накопичуватись у ньому при зберіганні (пліснявіння, картопляна хвороба тощо).

Мікробіологічні критерії оцінки безпеки продуктів харчування передбачають визначення таких чотирьох груп мікроорганізмів:

1. санітарно-показових, представником їх є бактерії групи кишкової палички;
2. потенційно-патогенних, наявність стафілококів, бактерій рода *Протея*, тощо;
3. патогенних, в тому числі рода *Сальмонелла*;
4. дріжджів і пліснявих грибів, їх вміст служить показником мікробіологічної стабільності продукту.

У борошні, хлібобулочних, бубличних, сухарних виробках, рослинній олії передбачено контроль токсичних елементів, мікотоксинів, пестицидів, вибірково радіонуклідів. У хлібобулочних, бубличних і сухарних виробках, борошні вміст мікотоксинів не повинен перевищувати: афлотоксину В1 - 0,05, дезоксиніваленолу - 0,5, зеараленону – 1,0, Т2-токсину (в борошні) – 0,1 мг/кг. У молочних продуктах, тваринних жирах, яйце продуктах передбачено контроль токсичних елементів, мікотоксинів, антибіотиків, пестицидів, гормональних препаратів, мікробіологічних показників.

Функціональні обов'язки змінного технолога:

- Виконання робіт з контролю ТП, перевірки правильності дотримання рецептур в наступному обсязі:

- Контроль умов складування та зберігання сировини;
- Перевірка правильності підготовки сировини до пуску у виробництво і щільність розчинів;
- Контроль виконання виробничих рецептур, технологічного режиму приготування тіста, вологості напівфабрикатів, тривалості замісу, бродіння, підйомної сили тощо;
- Перевірка якості заготовок;
- Контроль режиму випічки виробів;

- Знімання металу з магнітів (еже зміння);
- Перевірка дозирочной апаратури;
- Визначення розміру втрат і витрат.

Функціональні обов'язки інженера бактеріолога.

- Бактеріологічний контроль сировини, напівфабрикатів, готової продукції, змивів з обладнання, інвентарю та рук працюючих;
- Готувати реактиви, розчини, живильні середовища;
- Готувати апарати для стерилізації;
- Перевіряти кожну партію середовищ на росткові якості;
- Проводити відбір проб;
- Готувати і мікроскопировать препарати;
- Давати оцінку санітарно- гігієнічного благополуччя ;
- Проводити огляд працівників кондитерського цеху метою виявлення ушкоджень шкіри рук, а також ангін т т.п.
- Контроль обстеження новоприбулих в санепідемстанції;
- Організація огляду кондитерів стоматологом і 1 раз в год⁴
- Контроль режиму роботи обладнання, холодильного обладнання, термінів реалізації кондитерських виробів з кремом;
- Проведення вступного санітарно -гігієнічного інструктажу знову надходять;
- Навчання кондитерів за санітарно- гігієнічних питань кондитерського виробництва.

Згідно з існуючим " положенню про виробничі лабораторіях підприємств хлібопекарської промисловості лабораторія виконує такі основні функції:

1 . На основі плану виробництва розробляє технологічний план і режим технологічного процесу для кожного сорту виробів, які затверджуються головним інженером.

2 . Здійснює техно-хімічний контроль основного і додаткового сировини.

3 . Контролює правильність дотримання технологічного режиму у виробництві відповідно до обсягу робіт, передбачених Положенням виробничих лабораторіях хлібопекарської промисловості.

4 . Вивчає причини окремих недоліків якості виробів і розробляє заходи щодо їх запобігання.

5 . Розробляє і впроваджує: нові сорти виробів, нові передові технологічні схеми, що забезпечують поліпшення якості продукції.

6 . Бере участь у впровадженні нового технологічного обладнання та передової організації виробництва.

7 . Впроваджує нові методи контролю технологічного процесу, сировини і готової продукції.

8 . Виконує окремі завдання головного інженера або директора хлібозаводу.

9 . Веде звітність за затвердженими формами і представляє її вищестоящій організації у встановлені терміни.

Робота лабораторії складається з наступних етапів:

1. Лабораторний контроль:

- Аналіз додаткової сировини;
- Аналіз готових виробів;
- Бактеріологічний аналіз;
- Виробничо-технологічна робота, поточна технологічна робота.

2. Вивчення та вдосконалення виробництва.

3. Контроль технологічного процесу.

Перелік ділянок контролю технологічного процесу виробництва хлібобулочних виробів

1. Надходження і підготовка сировини до виробництва:

(Контролюється кожна партія).

борошно (ГСТУ 46004-99):

- органолептично - на колір, запах, смак, хруст, наявність металомангітних домішок, зараженість амбарними шкідниками; наявність сміття; фізико-хімічний контроль - вологість, кислотність, кількість і якість клейковини, зольність (по мір необхідності)

дріжджі пресовані (ДСТУ 4812-2007)

- консистенція, смак, колір, запах; вологість; кислотність; підйомна сила.

сіль (ДСТУ 3583-97): зовнішній вигляд, колір, смак, запах; вологість;

розчин солі: зовнішній вигляд, смак, запах, колір; розчинність; чистота розчину; щільність.

цукор (4623-2006) : зовнішній вигляд, колір, смак, запах; вологість; солі важких металів.

розчин цукру: зовнішній вигляд; щільність; чистота розчину.

вода питна (ГОСТ 2874-82): зовнішній вигляд; кольоровість; смак, запах; прозорість; вміст шкідливих домішок.

олія рослинна ([ДСТУ 4492:2005](#)): консистенція; колір, запах, смак; масова частка вологи.

маргарин ([ДСТУ 4465:2005](#)): консистенція; колір, запах, смак; масова частка вологи.

2. Дозування сировини і напівфабрикатів: здійснюється контроль за точністю роботи дозувальної апаратури.

3. Приготування напівфабрикатів і тіста:

густа закваска контролюється за такими показниками: зовнішній вигляд; смак, запах, колір; консистенція; вологість; підйомна сила; ікислотність; температура; бродильна активність здійснюється двічі - спочатку і кінці бродіння напівфабрикату.

КМКЗ (концентрована молочнокисла закваска) контролюється за такими показниками: кислотність; температура харчування; зовнішній вигляд; смак, запах, колір; консистенція; вологість, періодичністю 2-3 рази за період приготування.

Тісто контролюється за такими показниками: зовнішній вигляд; смак, запах, колір; консистенція; вологість; температура; кислотність; підйомна сила; тривалість бродіння, періодичністю 2-3 рази за період приготування.

4. Формування - поділ, округлення, закатування.

Контролюється: точність роботи тістоподільника; маса заготовки; форма заготовки.

5. Вистоювання - режими розстійної шафи:

Контролюються: температура; відносна вологість повітря; тривалість вистоювання.

6. Випічка - режими випічки:

Контролюються: температура по зонах печі; зволоження камер; подача пари в піч і тиск пари в паропроводі; рівномірність і глибина надрізів; тривалість; рівномірність обприскування; упік по мірі необхідності.

7. Хлібосховище.

Контролюються (готові вироби): укладання хлібобулочних виробів; зовнішній вигляд; колір, смак, запах; маса; усушка. по мірі необхідності - 1-2 рази на зміну.

Результати проведеного лабораторією хлібозаводу техно- хімічного контролю фіксується в лабораторних журналах за встановленою формою :

Форма 1 . Журнал результатів аналізу борошна.

Форма 2 . Журнал результатів аналізу додаткової сировини .

Форма 3 . Журнал результатів аналізу хлібобулочних виробів.

Форма 4 . Журнал рецептур і технологічних інструкцій.

Форма 5 . Журнал передачі склотари в лабораторії.

Форма 6 . Журнал обліку металодомішок в борошні.

Форма 7.Журнал контролю виробництва .

Форма 8 . Бланк за якістю готової продукції .

Форма 9 . Бланк за якістю борошна.

Форма 10 . Бланк за якістю додаткової сировини .

Форма 11 . Журнал пробних випічок .

Заходи щодо зменшення втрат і зворотних відходів , економії сировинних ресурсів

Вироби, приготовані із застосуванням молочної сироватки володіє хорошим смаком, ароматом , уповільнює процес черствіння хліба. При цьому зменшуються втрати сухих речовин при бродінні на 0,2-0,4 %.

При використанні КМКЗ витрати борошна при бродінні зменшуються на 1-1,5% , забезпечується висока якість виробів , вироби в меншій мірі схильні плесневенню і захворюванню картопляною паличкою .

Обдування повітрям поверхонь дотичних з тестом зменшує витрати борошна при обробленні.

Зниження упека тільки на 1 % дозволяє зберегти 1,1-1,2 кг борошна на 100кг хліба. Зниження усушки на 1 % підвищить вихід готових виробів на 1,6-1,7 %.

При використанні БХМ і БХС знижують втрати борошна та сухої солі .

Зменшення втрат борошна можливо :при забезпеченні автомукочеров матерчатими рукавами ; при замісі тесту в машинах з герметичними кришками ; при правильному дозуванні борошна; виробляти зачистку місильних органів і деж : установлювая піддони для збору борошна і тіста.

Впровадження тістообробних агрегатів дозволяє знизити розпил борошна приблизно на 0,01 %.

Сучасне усунення всіх несправностей у роботі устаткування, форм, колісок, дотримання точності ділення тістообробних машин веде до зниження втрат в процесі виробництва. Необхідно своєчасно вести облік всіх витрат і втрат, проводити заходи щодо їх зменшення.

Система управління безпекою харчової продукції на основі принципів НАССР

У харчовій промисловості одна із головних вимог споживача – безпека харчових продуктів для життя і здоров'я людини. НАССР – аналіз ризику, за критичними контрольними точками, На міжнародному рівні найбільше визначення і поширення отримала концепція „Аналіз небезпечних чинників та критичні точки контролю” (англійською мовою

„Hazard Analysis and Critical Control Points” – НАССР).

В основі системи НАССР лежить управління небезпечними факторами різного походження (біологічного, хімічного або фізичного), які впливають на безпеку продукції в процесі виробництва, шляхом створення механізмів контролю в кожній точці виробничої системи.

Підхід НАССР полягає у контролі сировини і самого процесу виробництва. Він відрізняється від тестування лише готової продукції тому, що вибірковий контроль не завжди дає об'єктивну інформацію щодо наявності браку. А виправити ситуацію після повного завершення

Таким чином, система управління якістю на основі концепції НАССР переносить контроль із лабораторії безпосередньо на виробництво, тим самим контроль стає безперервним. Вона базується на безумовному виконанні організацією – виробником вимог чинних санітарних норм і правил.

Система НАССР – це насамперед запобіжна система, яка передбачає проведення систематичної ідентифікації, оцінювання та контролювання небезпечних чинників у критичних точках технологічного процесу виробництва.

Тобто, ризики, які впливають на безпеку харчових продуктів можна більш ефективно усунути або мінімізувати завдяки запобіжним заходам в ході виробництва, ніж в ході перевірки готового продукту.

РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ

Організація охорони праці в хлібопекарському підприємстві повинна здійснюватись за Законами України «Про охорону праці», «Про пожежну безпеку»,

«Правилами з техніки безпеки і виробничої санітарії на хлібопекарських підприємствах», «Санітарними правилами для підприємств хлібопекарської промисловості».

Керівники підприємства та структурних підрозділів повинні забезпечити навчання робітників з правил безпеки праці. Усі працівники при прийнятті на роботу та під час роботи повинні проходити навчання, інструктаж і перевірку знання з питань охорони праці та пожежної безпеки у відповідності з розробленими і затвердженими керівником підприємства з нормативними актами згідно з типовим положенням про навчання, інструктаж і перевірку знань працівників з питань охорони праці, типовим положенням про спеціальне навчання, інструктажі та перевірку знань з питань пожежної безпеки на підприємствах, в установах та організаціях України.

Соціальне значення охорони праці полягає в сприянні росту ефективності суспільного виробництва шляхом безперервного вдосконалення і поліпшення умов праці, підвищення їх безпеки, зниження виробничого травматизму і профзахворювань.

Збереження трудових ресурсів і підвищення професійної активності працюючих відбувається завдяки покращенню стану здоров'я і подовженню середньої тривалості життя шляхом покращення умов праці, що супроводжується високою трудовою активністю і підвищенням виробничого стажу. Підвищується професійний рівень також завдяки зростанню кваліфікації і майстерності.

Економічне значення охорони праці визначається ефективністю заходів з покращення умов і підвищення безпеки праці та є економічним виразом соціальної значущості охорони праці. Тобто, економічне значення охорони праці оцінюється за результатами, отриманими при зміні соціальних показників шляхом впровадження заходів з покращення умов праці: підвищення продуктивності праці; зниження непродуктивних витрат часу і праці; збільшення фонду робочого часу; зниження витрат, пов'язаних з плинністю кадрів через умови праці, тощо.

4.1 Аналіз потенційно шкідливих і небезпечних факторів на підприємстві

На людини в процесі його трудової діяльності можуть впливати небезпечні (викликають травми) і шкідливі (викликають захворювання) виробничі фактори.

Для розгляду беремо робоче місце пекаря.

На пекаря можуть впливати наступні небезпечні і шкідливі виробничі фактори:

- переміщувати сировину, тара, готові вироби;
- підвищена температура, що експлуатується і готової продукції;
- підвищена температура повітря робочої зони;
- знижена вологість повітря;
- підвищена (протяги) або знижена рухливість повітря;
- підвищений рівень інфрачервоної радіації (теплове випромінювання);
- гострі кромки, задирки і нерівності поверхонь обладнання, інвентарю, тари;
- шкідливі речовини в повітрі робочої зони (бродильні гази, борошняна і інша пил, хімічні добавки, які використовуються в хлібопеченні, дезінфікуючі засоби і т.п.);
- фізичні перевантаження.

4.2 Розробка заходів з охорони праці.

4.2.1 Вимоги до приміщень.

Для створення безпечних умов праці виробничі приміщення повинні мати необхідну площу, висоту, освітленість, вентиляцію. Східці, драбини, площадки огорожують поручнями.

6.2.2 Мікроклімат, вентиляція.

Основними несприятливими речовинами і виділеннями при виготовленні хлібних виробів є борошняний пил, диоксид вуглецю, тепловиділення і вологовиділення.

На робочих місцях біля печей та іншого тепловипромінюючого обладнання має бути створений необхідний для роботи мікроклімат шляхом влаштування місцевої вентиляції.

У тарних складах зберігання борошна мають бути встановлені засоби уловлювання пилу, забезпечення герметизації і максимальне ущільнення стиків і з'єднання у технологічному обладнанні, шнеках, трубопроводах для попередження запилювання, обладнання повинне бути заземлене. Нижня межа вибухонебезпечної концентрації борошняного пилу в повітрі становить 10-35 г/м³.

6.2.3 Освітлення виробничих приміщень.

Джерела світла і світильники повинні забезпечити необхідну освітленість робочих місць. Мають бути впроваджені заходи, що забезпечують загальнообмінну та місцеву вентиляцію, яка створила б комфортні параметри мікроклімату у виробничих приміщеннях у холодну й теплу пори року.

6.2.4 Електробезпека.

Особливу увагу слід приділяти охороні ізоляції електромереж від руйнування та вологи. На цих ділянках дозволяється користуватися лише низьковольтною напругою.

6.2.5 Безпека праці.

Всі частини обладнання, що рухаються, оснащуються сітчастим або суцільним огороженням, гарячі поверхні апаратів, трубопроводів і баків термоізолюють.

Між обладнання мають бути проходи і проїзди, що забезпечують безпечне обслуговування і ремонт.

6.3 Пожежна безпека.

У нашій країні створена єдина система пожежного нагляду та профілактики, яка допомагає запобігти виникненню пожеж. Під пожежею розуміють неконтрольоване горіння, що поширюється в часі та просторі.

Система протипожежного захисту – це сукупність організаційних заходів, а також технічних засобів, спрямованих на запобігання впливу на людей небезпечних факторів пожежі та обмеження матеріальних збитків від неї (ДСТУ 2272-93).

Основними напрямками забезпечення пожежної безпеки є усунення умов виникнення пожежі та мінімізації її наслідків. Об'єкти повинні мати системи пожежної безпеки, спрямовані на запобігання пожежі, дії на людей та матеріальні цінності небезпечних факторів пожежі, в тому числі їх вторинних проявів. До таких факторів, згідно з ГОСТ 12.1.004-91, належать: полум'я та іскри, підвищена температура навколишнього середовища, токсичні продукти горіння й термічного розкладу матеріалів і речовин, дин, знижена концентрація кисню.

Попередження розповсюдження пожеж, в основному визначається пожежною безпекою будівель та споруд і забезпечується: правильним вибором необхідного ступеня вогнестійкості будівельних конструкцій; правильним об'ємно-плановим рішенням будівлі чи споруди; розташування приміщень та виробництв з

урахуванням вимог пожежної безпеки; встановлення протипожежних перешкод в будівлі, систем вентиляції, паливних та комунікабельних комунікаціях; обмеження витікання та розтікання горючих рідин при пожежі; улаштування протидимного захисту; проектування шляхів евакуації; заходи щодо успішного розгортання тактичних дій по гасінню пожежі.

Таблиця 5.21- Категорії та класи виробництва за пожежовибухонебезпекою

№ П.П.	Найменування вир-ва, відділень, дільниць, складів	Категорія приміщень за вибухопожежною та пожежною небезпекою	
1. Основне виробництво			
1.	Склад безтарного зберігання борошна в силосах і бункерах ємкістю 14 т і більше	Б	22
2.	Склад безтарного зберігання цукру в силосах і бункерах ємкістю 5 т і більше	Б	22
3.	Склад тарного зберігання борошна, цукру	В	II-II
4.	Приміщення приймання борошна в мішках з установленням пневмомішкоприймача	В	
5.	Склад жиру, олії	В	
6.	Матеріальний склад	В	
7.	Відділення розмелу цукрового піску у цукрову пудру	Б	
8.	Відділення підготовки сировини і дозування	В	
9.	Відділення просіювання борошна	В	
10.	Приміщення виробничих бункерів	В	

11.	Відділення готування рідких дріжджів і заквасок	Д	
12.	Приміщення водобаків	Д	
13.	Приміщення мішкоочищувальних машин	Б	
14.	Відділення тістоготувальне	Д	-
15.	Відділення тістоподільне	Д	-
16.	Пекарське відділення	Г	
17.	Охолодзювальне відділення і експедиція	В	
18.	Відділення виробництва панірувальних сухарів	В	
19.	Приміщення миття лотків	В	
20.	Топкове відділення хлібопекарських печей	Г	
2. Допоміжне виробництво			
21.	Приміщення зарядних станцій	А	2 (в верхній зоні)
22.	Приміщення для розміщення установок аспірації, вентиляції та систем пневмотранспорту для видалення горючого пилю	Б	2
23.	Приміщення тарно-картонажного виробництва	В	II-II а
24.	Столярна майстерня	В	
25.	Котельня	Г	
26.	Лабораторія	В	

Пожежна безпека виробництва у дипломному проєкті забезпечується наступними заходами та засобами:

- передбачення блискавкозахисту будинків і споруд;
- захист електричних мереж у виробничих приміщеннях від короткого замикання і перевантажень (див. розділ 2.2.5);

-

- передбачення вогнегасників

передбачення наступних систем пожежогасіння: внутрішня - від пожежних кранів, установлених на мережі внутрішнього протипожежного водопроводу; зовнішня - від пожежних гідрантів, установлених на зовнішній мережі протипожежного водопостачання;

- передбачення додаткових первинних засобів пожежогасіння : ящики з піском; бочки з водою; покривала з негорючого тепло ізолюючого полотна; пожежні відра; совкові лопати; пожежний інструмент (гаки, ломи, сокири тощо)

Пожежні щітки встановлюються на території пекарні з розрахунку один щит на площу 5000 м². До комплекту засобів пожежогасіння , які розміщуються на ньому, слід включати: вогнегасники - 3 шт., ящик з піском

- 1 шт., покривало з негорючого теплоізоляційного матеріалу або повсті розміром до 2м*2м - 1 шт., гаки - 3 шт., лопати - 2 шт., ломи - 2 шт., сокири

- 2 шт.

Шляхи евакуації

Проектом слід передбачати шляхи евакуації робітників та службовців з виробничих приміщень (не менше 2-х).

Плани евакуації вивішуються на одному з видних місць біля основного виходу з цеху або дільниці.

Шляхи евакуації забезпечуються евакуаційним освітленням^ ті шляхи, що не мають природного освітлення, постійно освітлюються(при наявності людей) (див. п. 7.2.4.).

У проекті передбачити включення світильників евакуаційного освітлення в нічний час. У світильниках евакуаційного освітлення встановлюються тільки лампи розжарення.

Охорона навколишнього середовища

Навколишнім середовищем в науці прийнято вважати все те, що нас оточує, що прямо або побічно діє на наше життя чи діяльність. Особливість людини в тому, що вона здатна не лише пристосовуватись до природи, але і змінити її. Забрудненням річок і водоймищ різними видами відходів настільки збільшилися, що окремі водоймища втратили здатність до природного очищення. Охорона природи – проблема не лише екологічна, соціальна, але і морально – естетична.

Здійснення природоохоронних заходів пов'язано з формуванням нового

відношення до навколишнього світу. Охорона води, повітря, землі, рослинного і тваринного світу від забруднення, вимирання в кінцевому виводі направлена на попередження і запобігання хвороб і можливих негативних вимірювань в організмі людини, на забезпечення сприятливих умов праці, побуту, відпочинку людей.

В природоохоронній діяльності можна виділити три напрямлення. Перше пов'язане з виявленням джерел задовільнення зростаючих потреб в сировині, енергії. Друге – пов'язане з використанням відходів виробництва і вживання, позбавлення від забруднень. Третє направлене на передбачення зберігання динамічної рівноваги в природі та в окремих комплексах.

Хлібопекарські підприємства являються найбільш розповсюдженими видами харчових виробництв. Хлібозаводи – екологічно чисті підприємства, однак і у них є забруднюючі відходи. Вони повинні бути оточені санітарно-захисною зоною, яка складає не менше 50 м.

На підприємстві стічні води утворюються в процесі використання води на різні виробничі потреби – на виконання технологічних операцій, миття і дезінфекцію обладнання і трубопроводів, тари і посуду, санітарної обробки приміщень. Очищення стічних вод проводиться з метою виділення із них визначених речовин. Це досягається на спеціальних інженерних спорудах. Стічні води хлібозаводів, які знаходяться в складі промислового вузла або міста, очищається разом на загальноміських або загальнозаводських очисних спорудах.

Крім того, стічні води підприємства перед скиданням їх на загальні очисні споруди оброблюються на своїх локальних спорудах з метою видалення частини нерозчинних домішок. Споруди механічного очищення включають решітки для затримання грубих домішок, піскоуловлювачів для видалення із стічних вод піску, інших важких нерозчинних домішок, відстійники різних конструкцій для уловлювання зважених часток.

Багато технологічних процесів супроводжуються інтенсивними виділеннями пилу. Наявність пилу у повітрі відображається на здоров'ї людини. Атмосферне повітря і повітря у виробничих приміщеннях завжди в русі. Тому значна частина зважених у повітрі малих пилових частинок практично ніколи не осідають. Пил шкідливо впливає на органи дихання, зору, шкіру, а при потраплянні в організм людини – також на травну систему. Відомі також хронічні бронхіти від борошняного пилу. Осідання пилу на поверхнях нагріву і охолодження погіршують

умови теплообміну, і може призвести до порушення роботи обладнання.

Пил хлібопекарних підприємств утворює з повітрям вибухонебезпечні суміші, які при певних умовах можуть вибухнути. НКПВ борошняного пилу 16-65 г/м³.

При наявності приміщень для безтарного зберігання борошна суттєво зменшується виділення тепла в навколишнє середовище.

Основні причини пиловиділення:

- погане і неякісне прибирання обладнання;
- порушення технологічного режиму;
- нерегулярне прибирання приміщень.

Зменшення виділення пилу досягається шляхом удосконалення технологічного процесу, також покриття і аспірації технологічного обладнання.

Для очищення повітря від борошняного пилу застосовують фільтри з матеріалу і пиловловлювачі. Ручне очищення мішків не дозволяється. На хлібозаводі передбачається централізоване мокре прибирання основного пилу.

Джерелами шкідливих речовин являються енергетичні установки, технологічне обладнання вентиляційних систем, в тому числі системи аспірацій, пневмотранспортні установки, системи пилоприбирання. Димові гази, які викидають котельні, утримують продукти неповного згорання палива, в них вміщується також частинки смоли. Технологічні викиди містять пил, пари розчинників, води, тощо.

На підприємствах по виробництву борошняної продукції є значні можливості для зменшення викидів шкідливих речовин в атмосферу. Технологічні заходи складаються в застосуванні безвідходних технологій і замкнутого повітряного циклу, застосування сухих процесів натомість мокрих, заміні різних операцій, за яких відбувається утворення і виділення пилу, механізованими і автоматизованими процесами, що здійснюються в закритих апаратах.

Вентиляційні заходи передбачають виведення пилових матеріалів; застосування пневматичних вакуумних методів вивантаження і розвантаження транспортних засобів від пилових матеріалів, підвищенням технологічного рівня обслуговування пиловловлюючого обладнання, регулярне прибирання території підприємства. В боротьбі за чистоту повітря велике значення мають зелені насадження, вони зменшують його запиленість та знижують концентрацію

газоподібних речовин.

Охорона навколишнього середовища та раціональне використання природних ресурсів стало не лише екологічною проблемою, але й соціально-економічною. Тому необхідно створювати природоохоронні заходи по захисту води, повітря, землі, рослин, тварин від забруднень, руйнацій та вимирання.

На підприємстві необхідно продумувати і проводити заходи по охороні навколишнього середовища з глибоким, всебічним науковим обґрунтуванням, з урахуванням як раціонального розміщення і використання виробничих сил, так і можливих екологічних наслідків їх.

6. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ РОЗРАХУНКИ

Згідно робочої гіпотези очікується отримання додаткового прибутку за рахунок підвищення якості готового продукту (поліпшення харчової цінності традиційного продукту та прискорення технологічного процесу), тобто галет, передбаченим удосконаленням рецептури та охоплення додаткових споживачів – потребуючих дієтичного харчування.

(Δ РП). Ціна продукції не змінюється. $\Delta\Pi = \Delta\Pi_{\Delta\text{РП}} - \Delta\text{В}$;

$\Delta\Pi_{\Delta\text{РП}} = \Delta\text{РП} * (P/1+P)$;

Де Δ РП- прибуток за рахунок підвищення якості готового продукту, завдяки виготовленню продукції функціонального призначення, грн.;

$\Delta\text{В}$ - додаткові витрати, які виникають при впровадженні продукції у виробництво, грн.;

P- рентабельність (приймаємо 20 %).

Збільшення об'ємів реалізації можливо завдяки охопленню додаткових споживачів за рахунок виробництва галет функціонального призначення, яке досягається з внесенням ПВК.

Визначення додаткового обсягу реалізації \square РП і прибутку

Визначення оптової ціни підприємства

Відпускна ціна продукції на підприємстві складає 60,40 тис. грн. /т,тоді оптова ціна підприємства складає:

$\text{Цопт.} = \text{Цвід.} / 1,20 = 60,40 / 1,20 = 50,3$ тис / грн. / т де податок на додану вартість складає 20 %.

При виготовленні продукту планується збільшити об'єм реалізованої продукції на 10%, (10% від 1000 т = 100 т).

$\Delta\text{РП} = \text{Цопт.} * \Delta V = 50,3 * 100 = 5030$ тис. грн.

$\Delta\Pi_{\Delta\text{РП}} = \Delta\text{РП} * (P/1+P) = 5030 * (20/120) = 838,3$ тис.грн

Визначення додаткових витрат $\Delta\text{В}$

Додаткові витрати виникають за рахунок встановлення нового обладнання та виділення під нього додаткової площі, використання додаткової сировини та витрати енергії на її обробку.

Витрати змінюються по таких статтях:- сировина,- електроенергія,- зарплата,- нарахування,- амортизація,- експлуатація,- інші витрати

$\Delta\text{В} = \text{Всир} + \text{Вел.ен} + \text{Взп} + \text{Внар} + \text{Вам} + \text{Векс} + \text{Він}$

Додаткові витрати на сировину виникають у зв'язку з додаванням борошно високобілкове соняшникове)

Найменування додаткової сировини	Кількість сировини на 1т продукції, кг	Ціна 1 кг сировини, грн	Витрата сировини на 1т продукції, грн
БВС	20,0	60,0	1200

При виготовлені продукту планується збільшити об'єм реалізованої продукції на 10%, (10% від 1000 т = 100 т).

Витрати на додаткову сировину:

$$\text{Вдод.сир} = \text{Впвк} * V = 1,2 * 100 = 120 \text{ тис.грн}$$

де Впвк - витрати порошку виноградної кісточка 1т готових виробів, грн

Витрати на електроенергію

Обладнання працює 250 днів у рік по 8 годин, тобто 2000 годин у рік.

Плунжерний насос дозатор М-193 - потужність 0,3кВт.

Витрати на електроенергію розраховуємо з виразу:

$$\text{Вел.ен.} = T * t * \Sigma \Pi_i$$

де t - кількість годин роботи приладу (t=2000год);

Π_i - паспортна потужність електродвигуна і-го приладу, кВт;

T - тариф електроенергії, грн/кВт*год (T=4,32 грн/кВт*год)

$$\text{Вел.ен} = 4,32 * 2000 * 0,3 = 2,59 \text{ тис. грн}$$

Заробітна плата

Передбачається, що лінію буде обслуговувати оператор-тістоміс.

Оператору встановлюється доплата 20 % від ставки, яка складає 20000 грн.

Тоді доплата оператора на обслуговування даної лінії становить 4000грн. На рік 4000*12=48,0 тис.грн

Нарахування на заробітну плату становлять 22% і дорівнюють:

$$\text{Нзп} = \Delta \text{ЗП} * 0,22 = 48,0 * 0,22 = 10,56 \text{ тис.грн}$$

Амортизаційні відрахування складають 20% від вартості обладнання и становить:

Ємність для ПВК (20,0 тис.грн)

Плунжерний насос М-193 (14,0 тис. грн.)

Трубопровід , довжиною 1 м (1,5 тис. грн.)

$$\text{Воб} = 20,0 + 14,0 + 1,5 = 35,5 \text{ тис грн}$$

Витрати на придбання обладнання розраховуємо за формулою:

$$\text{Вп.об} = 1,1 * (\text{Воб} + \text{Тр} + \text{Вс} + \text{М}), \text{ де:}$$

Воб – вартість обладнання, яке встановлюють;

Тр – транспортні витрати на доставку, приймають 5% від Воб.;

$$\text{Тр} = 35,5 * 0,05 = 1,8 \text{ тис. грн.}$$

Вс – заготовельно-складські витрати, приймають 2% від Воб.;

$$\text{Вс} = 35,5 * 0,02 = 0,71 \text{ тис. грн.}$$

М – витрати на монтаж, приймають 15% від Воб.;

$$\text{М} = 35,5 * 0,15 = 5,3 \text{ тис. грн.}$$

1,1 - коефіцієнт, враховуючий затрати на тару, додаткові частини, витрати на комплектацію та інші.

Разом транспортні витрати, заготовельно-складські витрати та витрати на монтаж складають 22% від Воб.

$$\text{Вп.об} = 1,1 * (35,5 + 7,81) = 47,6 \text{ тис. грн.}$$

$$\text{А} = \text{Вп.об} \cdot 0,20 = 47,6 \cdot 0,20 = 9,52 \text{ тис. грн}$$

Витрати на обслуговування складає 25% від амортизації та складають:

$$\text{Вэкс} = \text{А} * 0,25 = 9,52 * 0,25 = 2,38 \text{ тис. грн}$$

Інші витрати складають 10% від загальних витрат і складають:

$$\text{Впр} = (120 + 2,59 + 48,0 + 10,56 + 47,6 + 9,52 + 2,38) * 0,1 = 240,65 * 0,1 = 24,1 \text{ тис. грн}$$

Загальні зміни витрат:

$$\Delta \text{В} = (120 + 2,59 + 48,0 + 10,56 + 47,6 + 9,52 + 2,38) + 24,1 = 240,65 + 24,1 = 264,8 \text{ тис. грн}$$

Розраховуємо збільшення прибутку:

$$\Delta \text{П} = \Delta \text{П}_{\text{ДРП}} - \Delta \text{В} = 800,0 - 264,8 = 535,2 \text{ тис. грн}$$

3. Визначення інноваційного бюджету і інвестицій у виробництво

Розмір інвестицій розраховується по формулі:

$$\text{І} = \text{Іін} + \text{Іпр}$$

де: Іін - інноваційний бюджет;

Іпр - інвестиції в виробництво для впровадження результатів НДР.

Визначаємо затрати інноваційного бюджету - Іін

$$\text{Іін} = \text{Вкон} + \text{Цндр} + \text{Вэкс} + \text{Всерт} + \text{Впат}$$

ге: Вкон – затрати на формування концепції (30% от Цндр);;

Цндр - ціна НДР;

Вэкс - затрати на експериментальне дослідження (50% от Цндр);

Всер- затрати на сертифікацію продукції (20% Цндр);

Впат- затрати на патентування (10% от Цндр).

Основою інноваційного бюджету являється Ц ндр

Ціну НДР визначаємо по формулі:

$$\text{Цндр} = \text{Вндр} + \text{П} + \text{ПДВ}$$

де: Вндр - затрати на проведення НДР;

П - прибуток від НДР;

ПДВ – податок на добавлену вартість.

Вндр визначаємо на основі затрат на проведення НДР, який складається із наступних статтів: матеріали, топливо и енергія, заробітна плата (основна и додаткова), відрахування на соціальні заходи, амортизаційні відрахування, інші і накладні витрати.

Витрати на сировину

Витрати на сировину визначаємо виходячи із рецептури і зводимо у таблицю 3.1

Таблиця 3.1 –Розрахунок вартості сировини

Види сировини	Всього витрат, кг	Ціна за 1 кг, грн	Загальна вартість, грн
Борошно	7,0	22,0	154
Борошно соняшникове	3,0	60,0	180
Дріжджі	0,3	320,0	96
Сіль	0,2	29,0	5,8
Цукор	0,6	28,40	17,04
Покращувачі	0,10	161,0	16,1
Всього	-	-	468,94

Для визначення витрат на сировину враховуються затрати на допоміжні матеріали і вартість канцелярських товарів.

Затрати на допоміжні матеріали:

- ✓ ксерокопія – 20 грн.
- ✓ газетна бумага - 25 грн.
- ✓ пергамент - 35 грн.

Загальні затрати на сировину і доп. матеріали для проведення дослідів:

$$\text{Взаг} = 468,94 + 20 + 25 + 35 = 548,94 \text{ грн}$$

Затрати на електроенергію:

Затрати на електроенергіюрахуються по формулі:

$$\text{Вэл} = \Sigma (\tau * \eta) * T,$$

де τ – кількість годин роботи приладу, год

η - паспортна потужність електродвигуна приладу, кВт

T - тариф на електроенергію (4,32) грн / кВт*год

Таблиця 3.2 - Затрати на електроенергію

Найменування обладнання	Потужність електродвигуна, кВт	Час експлуатації обладнання, год	Витрата електроенергії, кВт*год
Електронні ваги	0,6	44	26,4
Піч Чижової	1,0	26	26,0
Електрична піч	1,2	10	12,0
Електрична плита	1,5	8	12,0
Термостат СМ 30/120-4000 ТС	0,25	30	7,5
Тістомісильна машина У1-ЕТВ	0,18	2	0,36
Всього			84,26

$$\text{Вэл} = 84,26 * 4,32 = 364,003 \text{ грн}$$

Затрати на заробітню плату

Ці затрати складають усі заробітні плати учасників НДР- керівника по технології, керівника по економічній частині, спеціаліста і лаборанта.

Розрахунки вносять в таблицю 3.3

Таблиця 3.3 - розрахунок оплати праці усіх учасників НДР.

Учасники НДР	Місячний оклад, грн	Трудоємність проведених робіт, міс	Оплата праці за НДР, грн
Студент-дослідник	4000	6,0 (60%)	14400
Науковий керівникз технологічної кафедри	10000	6,0 (40%)	24000
Науковий керівник з економічної кафедри	10000	6,0 (5%)	3000
Лаборант	4000	6,0 (5%)	1200
Всього			42600
Єдиний соціальний внесок (22%)			9372
Всього: зарплата з відрахуваннями			51972

Амортизаційні відрахування

Обладнанням користуються в академії на протязі 2 місяців, в перерахунку на цілодобову роботу. Норма амортизації складає 20% (3,3% ($20 * 2/12$)) від балансової вартості працюючих технологічних машин і механізмів і 40% (в перерахунку - 6,7% ($40 * 2/12$)) від балансової вартості електронних установок і 60% (в перерахунку 10% ($60 * 2/12$)) від балансової вартості комп'ютера.

Оскільки лабораторним обладнанням користуємося тільки 2 місяця, приймаємо норму амортизації зменшену в 6 раз.

Таблиця 3.4 – Амортизаційні відрахування

Найменування обладнання	Балансова вартість, грн	Норма відрахувань, %	Амортизаційні відрахування, грн
Лабораторний стіл	700	3,3	23,10
Піч Чижової	1800	3,3	59,40

Електронна піч	2000	3,3	66,00
Електрична плита	300	3,3	9,90
Електронні ваги	2500	6,7	167,5
Термостат СМ 30/120-4000 ТС	10000	3,3	330,0
Тістомісиль на машина У1-ЕТВ	20000	3,3	660,0
Комп'ютер	12000	10	1200
Всього			2515,9

Загальна використовувана площа лабораторії складає 12 м2. Ціна 1м2 площі приміщення складає 13231 грн, тому загальна вартість лабораторії:

$$158772 \text{ грн} (12 \cdot 13231 = 158772)$$

Норма амортизації приміщення - 5%.

Амортизаційні відрахування за 2 місяця

$$\text{Вам.пр.} = 158772 \cdot (2/12) \cdot 0,05 = 1323,1 \text{ грн.}$$

Загальні амортизаційні відрахування обладнання і приміщення:

$$\text{Вам} = 2515,9 + 1323,1 = 3839 \text{ грн}$$

Інші витрати

Інші витрати складають 10% від суми представлених вище витрат:

$$\text{Вінш.} = 0,1 \cdot (548,94 + 364,003 + 51972 + 3839) = 0,1 \cdot 56723,9 = 5672,4 \text{ грн.}$$

Накладні витрати складають 20% від суми витрати за статтями 1-6:

$$\text{Внакл} = 0,2 \cdot (548,94 + 364,003 + 51972 + 3839) = 0,2 \cdot 56723,9 = 11344,8 \text{ грн.}$$

Таблиця 3.5 – Витрати на проведення НДР

№ п/п	Найменування статів	Сума затрат, грн
1	Сировина	468,94
2	Матеріали	80

3	Паливо та енергія	364,003
4	Заробітна плата (основна і додаткова)	42600
5	Відрахування на соціальні заходи	9372
6	Амортизаційні відрахування	3839
7	Інші затрати	5672,4
8	Накладні затрати	11344,8
Всього		73741,1

Ціна НДР складає:

$$\text{Цндр} = \text{Вндр} + \text{П} + \text{ПДВ}$$

$$\text{П} = \text{Вндр} * 0,2 = 73741,1 * 0,2 = 14748,22 \text{ грн}$$

$$\text{НДС} = (\text{Вндр} + \text{П}) * 0,2 = (73741,1 + 14748,22) * 0,2 = 17697,86 \text{ грн}$$

$$\text{Цндр} = 73741,1 + 14748,22 + 17697,86 = 10618,18 \text{ грн} = 110,0 \text{ тис. грн}$$

Інноваційний бюджет:

$$\text{Іін} = \text{Вкон} + \text{Цндр} + \text{Вэкс} + \text{Всер} + \text{Впат},$$

де Вкон – витрати на розробку концепції (30% від Цндр);

Цндр - ціна НДР;

Вэкс – затрати на експериментальні дослідження (50% от Цндр);

Всер – затрати на сертифікацію продукції (20% Цндр);

Впат – затрати на патентування (10% от Цндр).

$$\text{Іін} = 110,0 * (0,33 + 1,1 + 0,55 + 0,22 + 0,11) = 254,1 \text{ тис. грн}$$

Визначення інвестицій для впровадження у виробництво:

Інвестиції для впровадження в виробництво результатів НДР:

$$\text{Іпр} = \text{Іовф} + \text{Іок} + \text{Ірек}$$

де Іовф - інвестиції в основні виробничі фонди;

Іок – додаткова сума оборотних коштів, необхідних виробництву зв'язку з впровадженням результатів НДР;

Ірек - інвестиції на рекламу.

$$\text{Іовф} = \text{Істр} + \text{Іоб}$$

де Ібуд - інвестиції в будівництво (Ібуд = 0);

Іоб - інвестиції в обладнання.

Оскільки передбачено тільки установку обладнання, тоді інвестиції і обладнання будуть дорівнювати затратам на купівлю нового обладнання:

$$\text{Іоб} = \text{Вп.об}$$

Витрати на купівлю обладнання:

Вп.об = 47,6 тис.грн (див. п.2 – Маркетингові дослідження).

Іок – інвестиції в оборотні кошти, 5% от ΔРП:

Іок = 0,05 * ΔРП = 0,05 * 5030 = 251,5 тис.грн

Ірек – витрати на рекламу, 2% от ΔРП

Ірек = 0,02 * ΔРП = 0,02 * 5030 = 100,6 тис.грн

Інвестиції у виробництво:

Іпр = Іовф + Іок + Ірек = 47,6 + 251,5 + 100,6 = 399,7 тис.грн

Інноваційний бюджет:

І = Іін + Іпр = 254,1 + 399,7 = 653,8 тис.грн

Індекс дохідності (ІД) – це показник рентабельності, який розраховують на основі моделі:

$$ІД = \frac{\sum_{t=1}^n ЧГП_t}{ІК}$$

$$ІД = \frac{535,2}{653,8} = 0,8$$

З формули випливає, що індекс дохідності є відношенням приведених грошових надходжень до приведених до початку реалізації інвестиційного проекту інвестицій.

Проект приймається, якщо індекс дохідності перевищує 1.

Порівняємо суму інвестицій на проведення НДР і впровадження результатів у підприємстві (І) з прибутком (П).

І / П = 653,8 / 535,2 = 1,22

Виходячи з отриманих даних, можемо зробити висновок, що термін окупності до 2 року. НДР є вигідним проектом.

ВИСНОВКИ

1. Метою дипломної кваліфікаційної роботи магістра було обрано обґрунтування можливості і доцільності використання різних видів борошна, а саме соняшникового борошна при виробництві хлібобулочних виробів спеціального призначення за технологіями «відкладеного випікання» на пекарні у м.Одеса.

2. Перспективним способом підвищення якості та надання функціональної спрямованості хлібобулочним виробам, випечених з заморожених та частково випечених напівфабрикатів, є підбір та комбінування рецептурних компонентів природного походження з необхідними технологічними та фізіологічними властивостями. Основною умовою даної технології є збереження якості продукту: усихання повинно бути найменшим, а відновлення властивостей продукту після розморожування і допікання – найкращим.

3. На основі літературного аналізу зроблено висновки о недоліках та перевагах технологій «відкладеного випікання»

3.1. Переваги технологій «відкладеного випікання»

Створення мережі міні-пекарень з неповним набором устаткування
Забезпечення населення свіжоспеченими хлібобулочними виробами в
місцях реалізації

Відсутність відходів та нереалізованого товару Тривалий термін зберігання
напівфабрикатів

3.2 Недоліки технологій «відкладеного випікання»

Збільшена втрата вологи в ході технологічного процесу:
першого випікання, заморожування, зберігання напівфабрикатів, допікання
Можливе просідання виробу і відшарування скоринки після допікання
Використання поліпшувачів, найчастіше, неорганічного походження Швидке
черствіння після допікання, зменшення виходу продукції.

4. Обґрунтовано можливість і доцільність використання різних видів борошна при виробництві хлібобулочних виробів спеціального призначення за технологіями «відкладеного випікання»

5. На першому етапі досліджень визначали вплив соняшникового борошна, які вносили у кількості 30%, на органолептичні показники якості хліба, виготовленого з частково випечених напівфабрикатів.

Внесення до рецептури борошно соняшника, призводить, поряд з

підвищенням функціональних властивостей, до помітного покращення смаку, запаху, стану та кольору скоринки.

6. На другому етапі дослідження визначили вплив внесених видів борошна на фізико-хімічні показники якості хліба, структурно-механічні властивості м'якушки та їх зміну при зберіганні після допікання. Більш висока водоутримувальна здатність дозволяє зменшити втрати вологи в ході технологічного процесу і, як наслідок, збільшення виходу готового хліба, уповільнити зменшення вологи у виробі під час зберігання.

7. Проведені дослідження та визначення органолептичних, фізико-хімічних і структурно-механічних показників запропонованих видів хліба показали, що борошно соняшника уповільнюють процес втрати вологи виробами під час першого випікання, заморожування, зберігання напівфабрикатів, допікання; сприяють зменшенню інтенсивності черствіння хліба при зберіганні.

8. Використання досліджуваних видів борошна дозволяє не тільки підвищити харчову цінність виробів, але й вирішити ряд проблем, характерних для технологій «відкладеного випікання», запобігаючи використанню поліпшувачів, які негативно впливають на організм людини

9. Представлені економічні показники свідчать про інвестиційну привабливість проекту та його ефективність: підприємство зможе отримати чистий прибуток і проект може бути рекомендованим до впровадження.

Перелік джерел посилання

1. Світові тренди на ринку хліба: [Веб-сайт]. 2021. URL: <https://www.rodals.com.ua/post/світові-тренди-на-ринку-хліба?lang=uk> (дата звернення: 16.03.2024).
2. Тенденції розвиток хлібопекарської галузі України: [Веб-сайт]. Луцьк. URL: <https://lib.lntu.edu.ua/sites/default/files/2021-01/Стаття%20Кондіус-Радчук.pdf> (дата звернення: 20.03.2024).
3. Статистика хлібопекарської промисловості, яку потрібно знати: [Веб-сайт]. 2024. URL: <https://gitnux.org/baking-industry-statistics/> (дата звернення: 20.03.2024).
4. Розвиток ринку хліба: [Веб-сайт]. URL: <https://dspace.nuft.edu.ua/server/api/core/bitstreams/32c18e8c-2be7-4542-bc29-204a104300a9/content> (дата звернення: 25.03.2024).
5. Тенденції та статистика хлібопекарської галузі у 2024 році: [Веб-сайт]. URL: <https://pos.toasttab.com/blog/on-the-line/bakery-industry-trends-and-statistics> (дата звернення: 26.04.2024).
6. Кількість споживачів хліба в Україні від початку війни скоротилася на 2-3 млн: [Веб-сайт]. URL: <https://interfax.com.ua/news/general/856086.html> (дата звернення: 15.04.2024).
7. Підвищення тенденцій пекані: 11 тенденцій, що переосмислюють смакоти: [Веб-сайт]. 2024. URL: <https://www.paradise-fruits.de/en/bakery-trends-redefining-enjoyment/> (дата звернення: 24.04.2024).
8. Хлібобулочні тренди на 2024 рік: [Веб-сайт]. 2024. URL: <https://www.glanbianutritionals.com/en/nutri-knowledge-center/insights/trends-bakery> (дата звернення: 24.04.2024).
9. 7 найпопулярніших трендів у пекарні, яких слід дотримуватися у 2024 році: [Веб-сайт]. 2024. URL: <https://www.delifrance.com/Blog/post/top-7-rising-bakery-trends-to-follow-in-2024> (дата звернення: 03.05.2024).
10. Тенденції хлібобулочної промисловості 2024: Огляд світового ринку: [Веб-сайт]. 2024. URL: <https://www.innovamarketinsights.com/trends/bakery-trends-2024/> (дата звернення: 10.06.2024).

- 11.3 найпопулярніші тренди хлібобулочних виробів 2024 року: [Веб-сайт]. 2023. URL: <https://www.tastetomorrow.com/inspiration/The-3-hottest-bakery-trends-for-2024> (дата звернення: 10.05.2024).
12. Найкращий хліб з вмістом білка: чи є користь для здоров'я хліба з високим вмістом білка?: [Веб-сайт]. URL: <https://wildgrain.com/blogs/news/best-bread-protein> (дата звернення: 15.06.2024).
13. United States Patent Office: [Веб-сайт]. URL: <https://patentimages.storage.googleapis.com/d5/e6/90/0b83ec0657e3b6/US3561974.pdf> (дата звернення: 15.07.2024).
14. Хліб з високим вмістом білка: [Веб-сайт]. URL: <https://bakerpedia.com/processes/high-protein-bread/> (дата звернення: 15.08.2024).
15. Protein Bread Benefits the Gut, Brain, Bones & More: [Веб-сайт]. 2017. URL: <https://draxe.com/nutrition/protein-bread/> (дата звернення: 20.07.2024).
16. Переваги вживання хліба з високим вмістом білка: [Веб-сайт]. 2023. URL: <https://hermanbrot.com.au/blogs/our-blog/benefits-of-eating-high-protein-bread> (дата звернення: 21.05.2024).
17. Використання переробленого знежиреного борошна з насіння соняшнику як функціонального інгредієнта в печивах: [Веб-сайт]. 2019. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6722723/> (дата звернення: 23.11.2024).
18. Субпродукт насіння соняшнику та його фракції харчові застосування: Спроба покращити стійкість нафтовий : [Веб-сайт]. URL: <https://ift.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/1750-3841.15719> (дата звернення: 27.05.2024).
19. Переробка насіння соняшнику з екструдованих ядер насіння соняшнику в технології хлібобулочних виробів: [Веб-сайт]. URL: <https://journals.uran.ua/eejet/article/view/273933/269984> (дата звернення: 05.06.2024).
20. Технологічні та харчові аспекти гіперпротеїнного хліба з додаванням соняшникової макухи: [Веб-сайт]. URL:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0308814695002006?via%3Dihub> (дата звернення: 06.06.2024).

21. Statista: [Веб-сайт]. URL: <https://www.statista.com/outlook/смо/food/bread-cereal-products/bread/ukraine#analyst-opinion> (дата звернення: 25.07.2024).
22. Hotels & Bread: [Веб-сайт]. 2024. URL: <https://www.hotelsandbread.com/31-european-breads-that-will-make-you-happier-today/> (дата звернення: 06.07.2024).
23. Christina`s Bread Bakes: [Веб-сайт]. 2001. URL: <https://breadbakes.com/european-flour/> (дата звернення: 08.09.2024).
24. Unifood: [Веб-сайт]. Варшава, 2023. URL: <https://unifoodgroup.eu/products/flour/strong-white-flour/> (дата звернення: 09.06.2025).
25. Foundation Diet and Health: [Веб-сайт]. 2024. URL: <https://www.diet-health.info/en/recipes/ingredients/in/vc9391-spelt-flour-type-630> (дата звернення: 08.10.2024).
26. The Idle Bakery & Cafe : [Веб-сайт]. 2024. URL: <https://theidlebakery.uk/home/rye-flours/> (дата звернення: 28.11.2024).
27. Харчові технології [Веб-сайт]. - URL: <http://surl.li/crdbzn> (дата звернення: 02.10.2024).

Зона	Поз	Позначення	Назва	Кіл.	Прим
	1	ХЩП-2	Приймальний щиток	1	
	2	ХЕ-160А	Силос	5	
	3	-	Бункер з крильчаткою	2	
	4	ПБ-1,5	Просіювач	2	
	5	ПШМ-1	Шнековий розвантажувач	2	
	6	ХЕ-63-2,9	Виробничий бункер	6	
	7	ХЕ-162	Фільтр	6	
	8	П-122М	Живильний шлюз	5	
	9	-	Над ваговий бункер	2	
	10	АВ-50К	Ваги	2	
	11	-	Підваговий бункер	2	
	12	РУТ-1А-22	Компресорна станція	1	
	13	-	Бак холодної води	1	
	14	-	Бак гарячої води	1	
	15	СЖР-300	Цукроворозтоплювач	1	
	16	ХЄ-48	Витратна ємність	2	
	17	АВВ-100	Водомірний бак	1	
	18	Х-14	Пропелерна мішалка	1	
	19	-	Витратна ємність з мішалкою	1	
	20	-	Мірник з обогріваемою сорочкою	1	
	21	-	Відцентровий насос	1	
	22	-	Ємність для зберігання жиру з підігрівом	2	
	23	-	Збірник з підігрівом	2	
	24	Т1-ХСУ-2	Установка для розчинення солі	2	
	25	ХЄ-48	Витратна ємність	2	
	26	А2-ХТ-2Б	Тістомісильна машина	4	
	27	Ш2-ХДБ	Дозатор рідких компонентів	8	
	28	Ш2-ХДА	Дозатор сипких компонентів	8	
	29	Г4-МТМ330	Діжа	20	
	30	ПО-1	Діжеопрокидувач	4	
	31	Ш33-ХДЗУ	Тістоподільник-укладальник	2	
	32	Г4-ХРВ-50М	Шафа вистоювання	2	
	33	Г4РПА-15	Тупікова піч	2	

КРМ.ТЗПХ і КВ.1.799-03.1.25

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
Розробив		Тішкевич О.С		
Керівник		Солоницька І.В.		
Н. контр.		Солоницька І.В.		
Консультант		Солоницька І.В.		
Затвердив		Жигунов Д.О.		

*Розширення асортименту
європейських видів хліба з
пшеничного борошна преміум-
сегменту у пекарні м. Одеса*

Літ.	Аркуш	Аркушів
	138	140
<i>ОНТУ-2024 Каф. ТХКМВ і Х Група ТХП-61</i>		

Додаток

03	Пшеничне борошно вищого сорту
06	Житнє борошно обдирне
08	Вода холодна
09	Вода гаряча
011	Дріжджі хлібопекарські пресовані
013	Сіль кухонна суха
014	Сольовий розчин з концентрацією 26%
015	Цукор-пісок
016	Цукровий розчин з концентрацією 50%
017	Маргарин
019	Олія рослинна
031	Стисле повітря
12	Закваска житня густа
14	Закваска на відновлення
16	Опара рідка
17	Опара густа
21	Тісто житньо-пшеничне
22	Тісто пшеничне
31	Хліб формовий
32	Хліб подовий