

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана
Пулюя
Факультет інженерії машин, споруд та технологій
(повне найменування вищого навчального закладу)
Кафедра харчової біотехнології і хімії
(повна назва кафедри)

Кваліфікаційна робота

На здобуття освітнього ступеня

Бакалавр

(назва освітнього ступеня)

на тему: Проект цеху з виробництва булочних виробів із додаванням
рослинних жирів

Виконала: студентка IV курсу групи МХ-41
спеціальності 181 «Харчові технології»

(шифр і назва спеціальності)

(підпис)

Томчук І

(прізвище та ініціали)

Керівник

(підпис)

Далєвська Д.Я.

(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль

(підпис)

Карпик Г.В.

(прізвище та ініціали)

Завідувач
кафедри

(підпис)

Кухтин М.Д.

(прізвище та ініціали)

Рецензент

(підпис)

Кравець О.І.

(прізвище та ініціали)

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Факультет Інженерії машин, споруд і технологій
(повна назва факультету)

Кафедра Харчової біотехнології і хімії
(повна назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Кухтин М.Д.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

« »

2024 р.

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

на здобуття освітнього ступеня бакалавр
(назва освітнього ступеня)

за спеціальністю 181 Харчові технології
(шифр і назва спеціальності)

здобувачу вищої освіти Томчук Ірина
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проект цеху з виробництва булочних виробів із додаванням рослинних жирів

Керівник роботи доктор філософії, асистент кафедри ХБ Далевська Діана Ярославівна
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом ректора від

2. Термін подання здобувачем завершеної роботи червень 2024

3. Вихідні дані до роботи

Асортимент – Булочка Чернівецька 0,1 кг

Булочка Гірчична 0,1 кг

4. Зміст роботи (перелік питань, які потрібно розробити)

1. Обґрунтування заходів з технічного переоснащення, реконструкції чи будівництва

підприємства 2. Вибір, обґрунтування і опис технологічних схем 2. Характеристика сировини 3.

Технологічні розрахунки 4. Технохімічний контроль виробництва 5. Техніко-економічні

розрахунки 6. Безпека життєдіяльності, основи охорони праці

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень, слайдів)

Апаратурно-технологічна схема виробництва – 2 арк. А1 План цеху – 1арк. А1; Повздовжній

та поперечний розрізи цеху – 2 арк. А1

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
<i>Безпека життєдіяльності</i>			
<i>Основи охорони праці</i>	к.т.н., доц. Окіпний І.Б.		
<i>Нормоконтроль</i>	к.т.н., доц. Карпик Г.В.		

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	<i>Обґрунтування заходів з технічного переоснащення, реконструкції чи будівництва підприємства</i>	<i>до 25.01.2024</i>	виконано
2	<i>Характеристика сировини</i>	<i>до 30.01.2024</i>	виконано
3	<i>Опис технологічної схеми виробництва</i>	<i>до 10.02.2024</i>	виконано
4	<i>Технологічні розрахунки</i>	<i>до 27.02.2024</i>	виконано
5	<i>Підбір та розрахунок технологічного обладнання та технологічних площ</i>	<i>до 25.03.2024</i>	виконано
6	<i>Викреслювання листів</i>	<i>до 12.05.2024</i>	виконано
7	<i>Техніко-економічні розрахунки</i>	<i>до 20.05.2024</i>	виконано
8	<i>Безпека життєдіяльності, основи охорони праці</i>	<i>до 02.06.2024</i>	виконано
9	<i>Закінчення оформлення роботи</i>	<i>до 10.06.2024</i>	виконано

Здобувач вищої освіти

(підпис)*Томчук І.*_____
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)*Далєвська Д.Я.*_____
(прізвище та ініціали)

Анотація

Темою кваліфікаційної роботи є «Проект цеху з виробництва булочних виробів із додаванням рослинних жирів».

Кваліфікаційна робота складається зі вступу, трьох розділів, списку використаних джерел із 6 найменувань. Загальний обсяг роботи становить 52 стор.

У першому розділі приведено техніко-економічне обґрунтування проекту.

В другому розділі кваліфікаційної роботи бакалавра проілюстрована технологічна частина, яка складається з таких частин: обґрунтування заходів з будовою підприємства, вибір, опис та обґрунтування технологічних схем виготовлення запроєктованого асортименту, наведені технологічні розрахунки, які містять у собі розрахунок продуктивності печі, пофазних та виробничих рецептур, виходу виробів, витрат сировини і площ для її зберігання.

Третій розділ містить інформацію про охорону праці та безпеку життєдіяльності.

ЗМІСТ

Анотація	
Зміст	3
Вступ.....	4
1. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОЕКТУ	5
1.1. Доцільність будівництва хлібобулочного цеху.....	6
1.2. Характеристика сировинної зони.....	6
1.3. Обґрунтування асортименту продукції.....	7
1.4. Характеристика каналів реалізації.....	7
2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА ПРОЕКТУ	8
2.1 Вибір, обґрунтування і опис технологічних схем	8
2.2. Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів.....	10
2.3. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання.....	16
2.4. Технологічні розрахунки	18
2.5. Розрахунок площ складських приміщень для сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер та складів готової продукції.....	32
2.6. Розрахунок та підбір технологічного обладнання	34
2.7. Технохімічний контроль виробництва	43
3. ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....	48
Список використаних літературних джерел.....	52

ВСТУП

Розвиток хлібобулочної промисловості включає в себе ряд ключових аспектів. По-перше, важливо вдосконалювати технології виробництва для підвищення якості продукції і зниження витрат. Далі, необхідно вивчати та впроваджувати інноваційні методи консервації та упакування, щоб зберегти свіжість продукції на тривалий термін. Також важливо розвивати нові смакові та дієтичні властивості продуктів, щоб задовольняти потреби різних споживачів. Необхідно також вдосконалювати логістику постачання та розподілу продукції, щоб забезпечити її доступність для споживачів у різних регіонах. В цілому, розвиток хлібобулочної промисловості потребує поєднання технологічних інновацій, маркетингових стратегій та уваги до потреб споживачів.

Споживання булочок може мати як позитивні, так і негативні аспекти залежно від контексту. З одного боку, булочки можуть бути джерелом швидкої енергії завдяки вмісту вуглеводів, що може бути корисним для людей, які потребують додаткової енергії, наприклад, перед фізичним навантаженням. Також булочки можуть бути джерелом важливих мікроелементів, таких як залізо або вітаміни групи В.

З іншого боку, багато булочок містять велику кількість цукру та трансжирів, що може бути шкідливим для здоров'я, особливо якщо споживати їх у великих кількостях. Тому важливо обирати булочки з високим вмістом волокон, низьким вмістом цукру та трансжирів, а також слід контролювати кількість споживаних порцій.

Узагальнюючи, споживання булочок може бути частиною збалансованого харчування, але важливо обирати якісні продукти та контролювати їх кількість у раціоні для збереження здоров'я.

ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ

1.1. Доцільність будівництва хлібобулочного цеху

Будівництво хлібобулочного цеху може бути доцільним з різних причин. Ось деякі фактори, які можуть підтримати доцільність такого проєкту:

1. Зростання попиту на хлібобулочні вироби в регіоні.
2. Відсутність конкуренції або недостатнє задоволення попиту на хлібобулочні вироби в даний момент.
3. Можливість виготовлення унікальних або спеціалізованих продуктів, які привернуть нових клієнтів.
4. Наявність необхідних ресурсів (сировини, працівників, технологій) для успішної експлуатації цеху.
5. Прогнозована рентабельність проєкту та можливість отримання прибутку в майбутньому.

Перед будівництвом хлібобулочного цеху рекомендується провести детальний аналіз ринку, конкурентів, витрат та потенційного прибутку, щоб визначити доцільність проєкту.

1.2. Характеристика сировинної зони

Тернопільщина була та залишається аграрною областю України. Багато зернових культур транспортується за межі для реалізації та велика кількість переробляється на борошно. Саме тому борошняні вироби виготовляються лише з вітчизняного борошна.

До таких підприємств можна віднести наступні: ТОВ «ЗАХІД АГРОПРОДУКТ», ТОВ «ГАДЗ-АГРО», ТОВ «АГРОПОЛІС», СЕЛЯНСЬКЕ(ФЕРМЕРСЬКЕ) НАУКОВО - ВИРОБНИЧЕ ГОСПОДАРСТВО «КОВАЛЬ» та багато інших.

Тернопільщина водночас багата на молокопереробні підприємства. Одне з яких виробляє рослинні жири це молокопереробне підприємство «Альма-Віта».

Отже проаналізувавши дані можемо зробити висновок, що сировинна зона для запроєктованого асортименту достатньо широка і якісна, оскільки висока конкуренція між агрокомплексами.

1.3. Обґрунтування асортименту продукції

Використання рослинних жирів при виготовленні булочних виробів дає приємний органолептичний смак та запах. Водночас він забезпечує м'яку текстуру булочок. Для випікання булочки «Чернівецька» та «Гірчична» використовуються рослинні жири. Саме тому вони володіють високими органолептичними показниками.

Для булочки «Гірчична» додатково додається гірчична олія, яка надає пряного аромату.

Саме тому випікання та реалізація даного асортименту є необхідною.

1.4. Характеристика каналів реалізації

Канали розподілу (збуту) – це сукупність фірм чи окремих осіб, які виконують посередницькі функції щодо фізичного переміщення товарів і перебирають на себе або сприяють переданню права власності на товари на шляху їх просування від виробника до споживача.

Реалізація продукції переважно провадиться через посередників, кожний з яких формує відповідний канал розподілу. Використання посередників у сфері розподілу вигідно передусім для виробників. Вони у цьому разі мають справу з обмеженим колом зацікавлених у реалізації продукції осіб. Крім того, забезпечується широка доступність товару під час спрямування його

безпосередньо споживачу. За допомогою посередників скорочується кількість прямих контактів виробника та споживача.

Основні причини, що зумовлюють використання посередників:

— організація процесу розподілу потребує наявності фінансових ресурсів;

— створення оптимальної системи розподілу передбачає, що суб'єкт ринку, який організовує та здійснює збут, володіє відповідними знаннями та досвідом щодо кон'юнктури ринку, методів розподілу, торгівлі;

— завдяки контактам, досвіду та спеціалізації більш кваліфіковані посередники з меншими витратами забезпечують широку доступність товару та доведення його до цільових ринків.

2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1 Вибір, обґрунтування і опис технологічних схем

Булочка «Чернівецька»

Виготовлення даного виду булочки проводиться методом КМКЗ та не потребує попереднього виготовлення опари. До складу закваски входять аромоутворюючі речовини, які покращують якість булочки.

Булочка «Гірчична»

Для виготовлення цієї булочки також не потрібна попередня підготовка опари, але тісто готується на рідкій диспергованій фазі, що скорочує технологічний процес і робить його максимально простим. Технологічний процес виготовлення булочки гірчичної триває 160 хв. Тривалість бродіння тіста не є довгою, тому не потребує великої кількості бродильних діж.

2.1.1. Технологія виготовлення «Чернівецької» булочки

Для виготовлення закваски до булочки «Чернівецької» беруть пшеничне борошно, воду та закваску з молочнокислих бактерій. Готують цю суміш у заварочній машині ХМЗ-300, дозують воду з бачка АВБ – 100, а пшеничне борошно з дозатора Ш2-ХДА. Після цього готову закваску перекачують в ємкість ХЄ-48, яка обладнана мішалкою і залишають на 8-12 годин для сквашування. При значенні 16 ± 2 град закваску перекачують у ємність для замішування тіста, проте 10-12% закваски залишають для виготовлення закваски надалі. Замишування тіста здійснюємо у тістомісильній машині марки MASZ GLIWICE. Дозаторами Ш2-ХДА додаємо усі компоненти, а саме залишки борошна, дріжджі, розчин солі, молоко відновлене, розчин цукру та решту води, маргарин додаємо вручну. Після замишування тіста залишаємо його бродити 80 ± 20 хвилин у діжі ХЕ 48.

Зброжене тісто поступає у тістоподільник торгової марки W&P Parta U через діжоперекидач Maciste 1300 TM Sigma, де формується форма та

розділяється тісто на відповідні шматки. Транспортром заготовки подаються до вистійної шафи Т1-ХР-2А-48 на остаточне вистоювання тривалість якої становить 80 ± 20 хвилин за температури $40\pm 5^\circ\text{C}$ та відносної вологості $77\pm 3\%$. Перед подачею в піч ГОСТОЛ змащується яєчною суспензією. Тривалість випікання становить 20-30 хвилин. Випечена булочка надходить на циркуляційний стіл звідки подається на пакування у поліетиленовий пакет з кліпсою торгової марки COMIZ.

2.1.2. Технологія виготовлення булочки «Гірчична»

Для початку готуємо дисперговану фазу у диспергаторі ШС-2, яка складається з борошна, дріждів, цукру та жир. Дозатором Ш2-ХДА дозуємо борошно, дозатором Ш2-ХДБ дозуємо дріжджову суспензію, воду, розчин цукру та розчин солі, вручну додаємо лише гірчичну олію. Відповідну суміш перекачуємо у ємність для бродіння ХЕ 48, тривалість бродіння становить 35 ± 5 хвилин. Замішування тіста здійснюється у MASZ GLIWICE, яка має у собі спеціальні підкатні діжі. Залишок сировини дозуємо у тістомісильну машину за допомогою дозаторів, замішування тіста триває 6-8 хвилин, масова частка вологи у тісті становить 39-39,5%.

Після замішування тіста залишаємо його для бродіння до досягнення 3-3,5 град кислотності. Діжоперекидачем Maciste 1300 TM Sigma перекидаємо тісто у тістоподільник DINAMICA де формуються форма булочки. Пізніше заготовки направляються на етап остаточного вистоювання тривалість якої становить 25 ± 5 хвилин за температури $40\pm 5^\circ\text{C}$ та відносній вологості $78\pm 3\%$ у шафі марки Т1-ХР-2А-48. Після цього булочка «Гірчична» випікається у печі ГОСТОЛ. Випечена булочка надходить на циркуляційний стіл звідки подається на пакування у поліетиленовий пакет з кліпсою торгової марки COMIZ.

2.2. Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів

Борошно доставляється у автоборошновозах, які містять вмонтовані повітряні компреси, які за допомогою трубопровода приєднуються до приймального щитка та перекачуються у силоса для тимчасового зберігання. Борошняні силоса обладнанні фільтрами через які проходить повітря, щоб не допустити його псування. Перед подачею на виробництво його просіюють та відділяють від металічних домішок за допомогою магніту. В процесі просіювання борошно зігрівається, розпушується та насичується повітрям.

Приймання борошна здійснюється згідно вимог ДСТУ 4111.4.

Органолептичні показники борошна:

- запах (без сторонніх запахів, затхлості та плісняви)
- колір (білий, білий з жовтим або сірим відтінками)
- смак (властивий для борошна, без сторонніх присмаків)

Фізико-хімічні показники борошна:

- зольність (для вищого сорту 0,55, для першого сорту 0,75)
- масова частка вологи не повинна перевищувати 15%
- сира клейковина (для вищого сорту 24,0 , для першого сорту 25,0)

Сіль на хлібобулочному цеху зберігається у тарі (мішках) та в них же надходить на підприємство. Зберігаються мішки з сіллю на стелажах у добре провітрюваних приміщеннях з невисокою вологістю. Для виготовлення булочок готують розчин солі. Для цього у солерозчинники насипають відповідну кількість солі та наливають воду. Після приготування розчин самопливом стікає у ємність попередньо у процесі проходячи через фільтри.

Приймання солі здійснюється відповідно до ДСТУ 3583.

Органолептичні показники солі:

- запаху немає
- колір білий
- смак солоний без сторонніх присмаків
- ззовні кристалічний сипкий продукт

Фізико-хімічні показники:

- масова частка хлориду натрію не менше 98 %
- масова частка йонів Кальцію не більше 0,35 %
- масова частка йонів Магнію не більше 0,08 %
- масова частка йонів сульфату не більше 0,85 %
- масова частка йонів Калію не більше 0,1 %
- масова частка нерозчинного залишку не більше 0,25 %
- масова частка вологи не більше 0,25 %

Цукор білий на хлібобулочному цеху зберігається у тарі (мішках) та в них же надходить на підприємство. Оскільки цукор має гігроскопічні властивості важливо тримати його у сухому, добре провітреному приміщенні з невисокою вологістю, а саме до 70%. З цукру виготовляють розчин концентрація якої залежить від типу булочних виробів. Цей розчин готують у спеціальних цукромішалках. Цукор всипають самостійно, а вода надходить по трубопроводі. Після приготування цього розчину його додають на певний етап випікання булочок.

Приймання цукру здійснюється згідно вимог ДСТУ 4623

Органолептичні показники:

- запах (без сторонніх запахів, затхлості та плісняви)
- колір (білий)

- смак (солодкий, без сторонніх присмаків)
- розчин прозорий, без осаду та домішок.

Фізико-хімічні показники:

- зольність не більше 0,04
- масова частка вологи не повинна перевищувати 0,14%
- масова частка сахарози не повинна бути менша 99,7%
- масова частка редукованих частинок не більше 0,05%
- масова частка феродомішок не більше 0,0003%

Дріжджі на хлібобулочному цеху зберігається у тарі та в них же надходить на підприємство охолодженими, температура повинна становити $2\pm 2^{\circ}\text{C}$. Зберігання дріжджів здійснюється у холодній камері, щоб не допустити їх попередню активацію. З дріжджів готують спеціальну суспензію, у якій є певне співвідношення води та дріжджів, яке залежить від технології виготовлення булочок. Дріжджі додають у спеціальну ємність туди ж доливають теплої води і готову суспензію перекачують на певний етап технологічного процесу випікання булочок.

Приймання дріжджів здійснюється згідно вимог ДСТУ 4812

Органолептичні показники:

- запах (без сторонніх запахів, властивий дріжджам)
- колір (сірий, без темних плям)
- смак (властивий для дріжджів, без сторонніх присмаків)
- консистенція (щільна)

Фізико-хімічні показники:

- підймальна сила не більше 55
- масова частка вологи не повинна перевищувати 75%

- кислотність не більше 120

Маргарин на хлібобулочному цеху зберігається у тарі та в них же надходить на підприємство. Зберігання маргарину повинно бути в холодильниках. Перед подачею на виробництво його зберігають кілька годин у цеху та додають вручну.

Приймання маргарину здійснюється згідно вимог ДСТУ 4465

Органолептичні показники:

- запах (без сторонніх запахів, свіжий)
- колір (жовтий, білий)
- смак (властивий для маргарину, без сторонніх присмаків)
- консистенція (тверда, однорідна.)

Фізико-хімічні показники:

- масова частка солі не більше 2 %
- масова частка вологи не повинна перевищувати 100%
- масова частка жиру від 35 до 80 %
- кислотність 2,5

Сухе молоко на хлібобулочному цеху зберігається у тарі та в них же надходить на підприємство. Зберігання повинно бути у приміщенні з температурою не вище 10°C та вологості не більше 75%. Для кращих органолептичних показників булочок молоко відновлюють. Для цього до сухого молока, яке додають вручну доливають теплу воду. Приготовану суміш додають на певному етапі технологічного процесу.

Приймання сухого молока здійснюється згідно вимог ДСТУ 4273

Органолептичні показники:

- запах (без сторонніх запахів, свіжий)

- колір (жовтуватий, білий)
- смак (властивий для молока, без сторонніх присмаків)
- консистенція (однорідний дрібний порошок.)

Фізико-хімічні показники:

- масова частка лактози не менше 50 %
- масова частка вологи не повинна перевищувати 4,0%
- масова частка жиру не більше 1,5 %
- кислотність не більше 20
- масова частка білка не менше 32 %

Олія гірчична на хлібобулочному цеху зберігається у тарі та в них же надходить на підприємство. Зберігання повинно бути у темному приміщенні. Перед додаванням проціджують через сито.

Приймання олії здійснюється згідно вимог ДСТУ 4598

Органолептичні показники:

- запах (без сторонніх запахів, свіжий)
- колір (жовтуватий, білий)
- смак (без сторонніх присмаків)

Фізико-хімічні показники:

- колірне число (йод) не більше 90 %
- колірне число (КОН) не більше 1.5 %
- масова частка вологи не повинна перевищувати 0,1 %
- масова частка не жирових домішок не більше 0,05 %
- пероксидне число не більше 10,0

Яйця на хлібобулочному цеху зберігається у тарі та в них же надходить на підприємство. Зберігання повинно бути у холодильнику з температурою не вище 4°C . Перед використанням яйця обов'язково проходять кількохетапну дезінфекцію з використанням різних розчинів різної концентрації.

Приймання яєць здійснюється згідно вимог ДСТУ 5028

Органолептичні показники:

- білок (чистий, прозорий, щільний)
- шкаралупа (чиста, без крові та посліду)
- жовток (без смужок і плям)
- запах (природній)

Фізико-хімічні показники:

- масова частка жиру не менше 27,0 %
- масова частка сухих речовин не менше (білок 11,8%; жовток 46%)
- масова частка білкових речовин не менше (білок 11,0%, жовток 15,0%)

Вода зберігається як холодна так і гаряча у спеціальних бачках. Перед потраплянням у бачки проходить через водопідготовку, яка обладнана фільтрами різної очистки, та ультрафіолетовим випромінюванням.

Пакувальні матеріали є допоміжною сировиною, оскільки також впливають на якість продукту. Саме пакувальні матеріали допомагають зберігати булочки та захищають їх від мікробіологічного та інших видів забруднень. Пакет повинен бути міцним, антистатичним та ковзати. Це полегшить його транспортування та вивантаження. Саме ефективнішим є cast плівка. Оскільки при пакуванні гарячої булочки не спостерігається утворення конденсату та водночас має товарний вигляд.

2.3. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання

Для виготовлення булочки «Чернівецької» та булочки «Гірчичної» обираємо піч ГОСТОЛ.

За (1.1.) формулою обчислюємо годинну продуктивність речі

$$P_{\text{год.}} = n \times n_d \times n_l \times 60 \times g / T$$

n_d - кількість виробів по довжині поду печі;

n_c - кількість виробів по ширині поду печі;

n_l - кількість виробів на одному листі;

g - вага булочки;

T - тривалість випікання, хв.

Розмір листа 620x340 мм на якому випікають булочки.

За (1.2) формулою обчислюємо кількість листів(n_d) по довжині печі а b

$$n_d = (L-1)/(c+1)$$

L – довжина печі, мм;

l – відстань між виробами, мм;

c – ширина виробу, мм.

За (1.3) формулою обчислюємо кількість листів (n_c) по ширині печі

$$n_c = (C-1)/(D+1)$$

де C – ширина печі, мм;

l – відстань між виробами, мм.

D – довжина виробу, мм;

За (1.4) формулою обчислюємо кількість виробів на одному листі (n_l)

$$n_l = (L-1)/(c+1) \times (C-1)/(D+1)$$

Вихідні дані для розрахунків наведено в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1. Вихідні дані для розрахунку потужності печі

Назва булочки	Маса	Кількість листів		Потужність за год.	Тривалість випікання, хв
		ширина	довжина		
Чернівецька	0,1	3×1	34×3	0,17	22
Гірчична	0,1	3×2	34×2	0,13	19

Розрахунки для булочки «Чернівецька»

$$n_d = 12000 - 10 / 340 + 10 = 34,3, \text{ тобто } 35 \text{ шт.}$$

$$n_c = 2100 - 10 / 620 + 10 = 3,3, \text{ тобто } 3 \text{ шт.}$$

$$n_1 = (12000 - 10) / (340 + 10) \times (2100 - 10) / (620 + 10) = 3,1 \text{ тобто } 3 \text{ шт.}$$

$$P_{\text{год.}} = 35 \times 3 \times 3 \times 60 \times 0,1 / 22 = 85,9 \text{ кг/год}$$

Розрахунки для булочки «Гірчична»

$$n_d = 12000 - 10 / 340 + 10 = 34,3, \text{ тобто } 35 \text{ шт.}$$

$$n_c = 2100 - 10 / 620 + 10 = 3,3, \text{ тобто } 3 \text{ шт.}$$

$$n_1 = (12000 - 10) / (340 + 10) \times (2100 - 10) / (620 + 10) = 3,1 \text{ тобто } 3 \text{ шт.}$$

$$P_{\text{год.}} = 35 \times 3 \times 3 \times 60 \times 0,1 / 19 = 99,5 \text{ кг/год}$$

2.4. Технологічні розрахунки

Для зручності розрахунку вихідні дані вносимо в таблицю 2.2.

Таблиця 2.2. Вихідні дані для випікання булочки «Чернівецької» та булочки «Гірчичної».

Параметри	Одиниці вимірювання	Умовне позначення	Булочки	
			Чернівецька	Гірчична
<i>Показники якості</i>				
Масова частка вологи	%	w	38,0	39,0
Маса	кг	g	0,1	0,1
Кислотність	град	K	38,0	39,0
Масова частка жиру	%	G _{м.ч.ж}	4,5-5,5	5,5-6,5
Масова частка цукру	%	G _{м.ч.ц}	6,0-8,0	3,0-5,0
<i>Розмір</i>				
діаметр	мм	D	130	90
<i>Рецептура на 100 кг</i>				
Пшеничне борошно вищого сорту	кг	G _б	100,0	-
Пшеничне борошно першого сорту	кг	G _б	-	100,0
Сіль	кг	G _с	1,3	1,5
Дріжджі	кг	G _{др}	2,0	4,0
Цукор	кг	G _ц	7,0	6,0
Сухе молоко	кг	G _{м.с.}	1,5	-
Маргарин	кг	G _м	7,0	-
Олія гірчична	кг	G _{г.о.}	-	6,0
Яйця	кг	G _я	2,0	-
<i>Технологічні параметри</i>				
Температура бродіння тіста	°C	T _{бр}	29±1	29±1
Масова частка вологи у	%	w _{1ф}	63,0	60,0

першій фазі				
Тривалість бродіння у першій фазі	хв	$t_{1.бр}$	480	35±5
Масова частка вологи у тісті	%	W_T	38,5	39,5
Тривалість бродіння тіста	хв	$t_{бр}$	80±20	105±15
Остаточна кислотність тіста	град	$K_{ост.т}$	2,5-3,0	2,5-3,0
Тривалість випікання	хв	$t_{вип}$	18-28	13-19
Тривалість вистоювання	хв	$t_{вис}$	60-100	20-30
Марка печі			ГОСТОЛ	
Розмір печі	мм		2100×12000	
Плановий вихід	%	$V_{пл}$	143,0	130,5
Спосіб приготування			Безопарний на КМКЗ	Безопарний на ДФ

2.4.1. Розрахунок пофазної рецептури

2.4.1.1. Розрахунок для булочки «Чернівецької»

Булочка «Чернівецька» виготовляється безопарним методом КМКЗ.

За (1.5.) формулою обчислюємо вологість тіста

$$W = 38 + 0,5 = 38,5 \%$$

Таблиця 2.3. Масова частка сухих речовин у сировині для виготовлення булочки «Чернівецької»

Сировина	Кількість	Масова частка сухих речовин, кг	Масова частка вологи, %
Пшеничне борошно вищого сорту	100,0	85,5	14,5
Сіль	1,3	1,3	0,0
Дріжджі	2,0	0,5	75,0
Цукор кристалічний	7,0	6,99	0,14

Молоко сухе	1,5	1,44	4,0
Маргарин	7,0	5,88	16,0
<i>Разом</i>	<i>118,8</i>	<i>101,61</i>	-

За (1.6.) формулою обчислюємо вихід тіста (кг)

$$G_T = 101,61 \times 100 / 100 - 38,5 = 165,2$$

За (1.7.) формулою обчислюємо кількість води, яка потрібна на заміс тіста

$$G_B = 165,2 - 118,8 = 46,4 \text{ кг}$$

За (1.8.) формулою обчислюємо кількість розчину солі (кг) для випікання булочки «Чернівецької»

$$G_{c.p-n} = 100 \times 1,3 / 26 = 5$$

За (1.9.) формулою обчислюємо кількість розчину цукру (кг) для випікання булочки «Чернівецької»

$$G_{ц.p-n} = 100 \times 7,0 / 50 = 14$$

Визначаємо кількість води (кг), яка необхідна для приготування вищеперахованих розчинів

$$G_B = 5 - 1,3 = 3,7$$

$$G_B = 14 - 7 = 7$$

За (2.0.) формулою обчислюємо масу розчину (кг) дріжджів

$$G_{p-n.dr} = 2 \times 100 \times (1+3) / 100 = 8$$

Кількість води(кг) становить:

$$G_B = 8 - 2 = 6$$

За (2.1.) формулою обчислюємо масу сухого молока (кг)

$$G_{p-n.cyx.m.} = 1,5 \times 100 \times (1+7) / 100 = 12$$

Оскільки по технології молоко відновлюємо, то маса води (кг) дорівнює

$$G_B = 12 - 1,5 = 10,5$$

За (2.2.) формулою обчислюємо загальну кількість води (кг) у тісті

$$G_{з.в} = 46,4 - (3,7+7+6+10,5) = 19,2$$

Технологія виготовлення булочки «Чернівецької» передбачає приготування КМКЗ. Для замішування тіста беремо 8%.

За (2.3.) формулою обчислюємо кількість борошна (кг) у КМКЗ

$$G_{\text{б.кМКЗ}} = 8 \times (100-63) / (100-14,5) = 3,5$$

Відповідно кількість води (кг) дорівнює $8-3,5 = 4,5$

Таблиця 2.4. Пофазна рецептура для булочки «Чернівецької»

Сировина	Всього	У тісто	У КМКЗ
Пшеничне борошно вищого сорту	100,0	96,5	3,5
Розчин солі	5,0	5,0	-
Дріжджі	8,0	8,0	-
Розчин цукру	14,0	14,0	-
Сухе відновлене молоко	12,0	12,0	-
Маргарин столовий	7,0	7,0	-
Вода	19,2	14,7	4,5
КМКЗ	-	8,0	-
<i>Всього</i>	<i>165,2</i>	<i>165,2</i>	<i>8,0</i>

2.4.1.1. Розрахунок для булочки «Гірчичної»

Булочка «Гірчична» виготовляється безопарним методом на диспергованій фазі.

За (1.5.) формулою обчислюємо вологість тіста

$$W = 39 + 0,5 = 39,5 \%$$

Таблиця 2.3. Масова частка сухих речовин у сировині для виготовлення булочки «Гірчичної»

Сировина	Кількість	Масова частка сухих речовин, кг	Масова частка вологи, %
Пшеничне борошно першого сорту	100,0	85,5	14,5
Сіль	1,5	1,5	0,0
Дріжджі	4,0	1,0	75,0
Цукор кристалічний	6,0	5,99	0,15
Гірчична олія	6,0	5,98	0,2
<i>Разом</i>	<i>117,5</i>	<i>99,97</i>	<i>-</i>

За (1.6.) формулою обчислюємо вихід тіста (кг)

$$G_T = 99,97 \times 100 / 100 - 39,5 = 165,2$$

За (1.7.) формулою обчислюємо кількість води, яка потрібна на заміс тіста

$$G_B = 165,2 - 117,5 = 47,7 \text{ кг}$$

За (1.8.) формулою обчислюємо кількість розчину солі (кг) для випікання булочки «Гірчичної»

$$G_{c.p-n} = 100 \times 1,5 / 26 = 5,8$$

За (1.9.) формулою обчислюємо кількість розчину цукру (кг) для випікання булочки «Чернівецької»

$$G_{ц.p-n} = 100 \times 6,0 / 50 = 12$$

Визначаємо кількість води (кг), яка необхідна для приготування вищеперерахованих розчинів

$$G_B = 5,8 - 1,5 = 4,3$$

$$G_B = 142 - 6 = 6$$

За (2.0.) формулою обчислюємо масу розчину (кг) дріжджів

$$G_{p-n.dr} = 4 \times 100 \times (1+3) / 100 = 16$$

Кількість води(кг) становить:

$$G_B = 16 - 4 = 12$$

За (2.2.) формулою обчислюємо загальну кількість води (кг) у тісті

$$G_{з.в} = 47,7 - (4,3 + 6 + 12) = 25,5$$

Технологія виготовлення булочки «Гірчичної» передбачає приготування диспергованої фази.

За (2.4.) формулою обчислюємо кількість борошна (кг) у ній

$$G_{б.д.ф.} = 25,5 \times (100 - 60) + 5,8 \times (74 - 60) + 16 \times (93,8 - 60) + 12 \times (50 - 60) + 6 \times (0,2 - 60) / (60 - 14,5) = 25,5$$

За (2.5.) формулою обчислюємо масу диспергованої фази

$$M_{д.ф.} = 25,5 + 25,5 + 5,8 + 16 + 12 + 6 = 90,8$$

Таблиця 2.4. Пофазна рецептура для булочки «Гірчичної»

Сировина	Всього	У тісто	У ДФ
Пшеничне борошно першого сорту	100,0	74,5	25,5
Розчин солі	5,76	-	5,76

Дріжджі	16,0	-	16,0
Розчин цукру	12,0	-	12,0
Гірчична олія	6,0	-	6,0
Вода	25,5	-	25,5
ДФ	-	90,8	-
<i>Всього</i>	<i>165,2</i>	<i>165,3</i>	<i>90,8</i>

2.4.2. Розрахунок виходу булочок

Обчислення виходу булочок «Чернівецької» та «Гірчичної».

1. Обчислюємо за формулою (2.6) середньозважену вологість сировини

$$W_c = G_b \times W_b + G_d \times W_d + G_c \times W_c + G_{o.c} \times W_{o.c} / G_b + G_d + G_c + G_{o.c}$$

2. Обчислюємо за формулою (2.7) масу тіста

$$G_T = G_{сир} \times (100 - W_{сер}) / 100 - W_T$$

3. Обчислюємо за формулою (2.8) втрати борошна під час транспортування

$$B_b = q_b \times (100 - W_b) / (100 - W_T)$$

4. Обчислюємо за формулою (2.9) втрати борошна при замісі

напівфабрикатів

$$B_b = q_T \times (100 - W_{сер}) / (100 - W_T)$$

5. Обчислюємо за формулою (2.10) затрати борошна під час бродіння

напівфабрикатів

$$Z_{бр} = q_{бр} \times 0,95 \times (G_{сир} - q_p) (100 - W_{сер}) / 1,96 \times (100 - W_T)$$

6. Обчислюємо за формулою (2.11) затрати борошна при розрізанні тіста

$$Z_p = q \times (W_T - W_b) / (100 - W_T)$$

7. Обчислюємо за формулою (2.12) затрати борошна під час випікання

$$Z_{уп} = q \times [G_T - (B_b + B_T + Z_{бр} + Z_p)] / 100$$

8. Обчислюємо за формулою (2.13) затрати борошна під час виходу хліба з

печі

$$Z_{укл} = q \times [G_T - (B_b + B_T + Z_{бр} + Z_p + Z_{уп})] / 100$$

9. Обчислюємо за формулою (2.14) затрати борошна при охолодженні

$$Z_{ус} = q \times [G_T - (B_b + B_T + Z_{бр} + Z_p + Z_{уп} + Z_{укл})] / 100$$

10. Обчислюємо за формулою (2.15) втрати у вигляді крихт і лому

$$V_{\text{к.л.}} = q \times [G_T - (B_6 + B_T + Z_{\text{бр}} + Z_p + Z_{\text{уп}} + Z_{\text{укл}} + Z_{\text{ус}})] / 100$$

11. Обчислюємо за формулою (2.16) втрати борошна в штучному хлібі

$$V_{\text{ш.х.}} = q \times [G_T - (B_6 + B_T + Z_{\text{бр}} + Z_p + Z_{\text{уп}} + Z_{\text{укл}} + Z_{\text{ус}} + V_{\text{к.л.}})] / 100$$

12. Обчислюємо за формулою (2.17) втрати від переробки браку

$$V_{\text{бр}} = q \times [G_T - (B_6 + B_T + Z_{\text{бр}} + Z_p + Z_{\text{уп}} + Z_{\text{укл}} + Z_{\text{ус}} + V_{\text{к.л.}} + V_{\text{ш.х.}})] / 100$$

13. Обчислюємо за формулою (2.18) вихід хліба

$$V_{\text{хліба}} = G_T - (B_6 + B_T + Z_{\text{бр}} + Z_p + Z_{\text{уп}} + Z_{\text{укл}} + Z_{\text{ус}} + V_{\text{к.л.}} + V_{\text{ш.х.}} + V_{\text{бр}})$$

2.4.2. Розрахунок виходу «Чернівецької» булочки

Таблиця 2.5 – Вихідні дані для розрахунку «Чернівецької» булочки

Види витрат і втрат	Дані для розрахунку виходу хліба		Витрати і втрати в перерахунку на тісто	
	умовне позначення	значення, %	умовне позначення	значення
Вихід тіста		165,2	-	-
Втрати борошна під час транспортування	q_6	0,05	B_6	0,07
Втрати борошна під час замішування напівфабрикатів	q_T	0,05	B_T	0,07
Затрати борошна при бродінні	$q_{\text{бр}}$	1,8	$Z_{\text{бр}}$	2,0
Затрати борошна при розробці тіста	q_p	0,5	$Z_{\text{р.т.}}$	0,2
Затрати борошна при упіканні	$q_{\text{вип.}}$	8,0	$Z_{\text{б.вип}}$	13,4
Затрати борошна при укладанні	$q_{\text{укл.}}$	0,4	$Z_{\text{вип}}$	0,6
Затрати борошна при усиханні	$q_{\text{ус}}$	3,5	$Z_{\text{ус}}$	5,2
Втрати у вигляді лому і крихт	$q_{\text{в.л.}}$	0,03	$V_{\text{к.л.}}$	0,04
Втрати борошна у штучному хлібі	$q_{\text{ш.х.}}$	0,4	$V_{\text{ш.х.}}$	0,6

Втрати під час переробки браку	q _{бр}	0,02	V _{бр.}	0,03
Всього				22,3

1. Обчислюємо за формулою (2.6) середньозважену вологість сировини

$$W_c = 100 \times 14,5 + 1,3 + 2,0 \times 75 + 7 \times 0,14 + 1,5 \times 4 + 7 \times 16 / 100 + 2 + 1,3 + 7 + 1,5 + 7 = 14,48$$

2. Обчислюємо за формулою (2.7) масу тіста

$$G_T = 118,8 \times (100 - 14,48) / 100 - 38,5 = 165,2$$

3. Обчислюємо за формулою (2.8) втрати борошна під час транспортування

$$V_6 = 0,05 \times (100 - 14,5) / (100 - 38,5) = 0,07$$

4. Обчислюємо за формулою (2.9) втрати борошна при замісі

напівфабрикатів

$$V_6 = 0,05 \times (100 - 14,48) / (100 - 38,5) = 0,07$$

5. Обчислюємо за формулою (2.10) затрати борошна під час бродіння

напівфабрикатів

$$Z_{бр} = 1,8 \times 0,95 \times (118,8 - 0,5) (100 - 14,48) / 1,96 \times (100 - 38,5) = 2,0$$

6. Обчислюємо за формулою (2.11) затрати борошна при розрізанні тіста

$$Z_p = 0,5 \times (38,5 - 14,5) / (100 - 38,5) = 0,2$$

7. Обчислюємо за формулою (2.12) затрати борошна під час випікання

$$Z_{уп} = 8 \times [165,2 - (0,07 + 0,07 + 2,0 + 0,2)] / 100 = 13,0$$

8. Обчислюємо за формулою (2.13) затрати борошна під час виходу хліба з

печі

$$Z_{укл} = 0,4 \times [165,2 - (0,07 + 0,07 + 2,0 + 0,2 + 13,0)] / 100 = 0,6$$

9. Обчислюємо за формулою (2.14) затрати борошна при охолодженні

$$Z_{ус} = 5,2 \times [165,2 - (0,07 + 0,07 + 2,0 + 0,2 + 13,0 + 0,6)] / 100 = 5,2$$

10. Обчислюємо за формулою (2.15) втрати у вигляді крихт і лому

$$V_{к.л.} = 0,04 \times [165,2 - (0,07 + 0,07 + 2,0 + 0,2 + 13,0 + 0,6 + 5,2)] / 100 = 0,04$$

11. Обчислюємо за формулою (2.16) втрати борошна в штучному хлібі

$$V_{ш.х.} = 0,4 \times [165,2 - (0,07 + 0,07 + 2,0 + 0,2 + 13,0 + 0,6 + 5,2 + 0,04)] / 100 = 0,6$$

12. Обчислюємо за формулою (2.17) втрати від переробки браку

$$V_{бр} = 0,02 \times [165,2 - (0,07 + 0,07 + 2,0 + 0,2 + 13,0 + 0,6 + 5,2 + 0,04 + 0,6)] / 100 = 0,03$$

13. Обчислюємо за формулою (2.18) вихід хліба

$$V_{хліба} = 165,2 - (0,07 + 0,07 + 2,0 + 0,2 + 13,0 + 0,6 + 5,2 + 0,04 + 0,6 + 0,03) = 143,4$$

2.4.3. Розрахунок виходу «Гірчичної» булочки

Таблиця 2.6 – Вихідні дані для розрахунку «Гірчичної» булочки

Види витрат і втрат	Дані для розрахунку виходу хліба		Витрати і втрати в перерахунку на тісто	
	умовне позначення	значення, %	умовне позначення	значення
Вихід тіста		165,2	-	-
Втрати борошна під час транспортування	q _б	0,05	V _б	0,07
Втрати борошна під час замішування напівфабрикатів	q _т	0,05	V _т	0,07
Затрати борошна при бродінні	q _{бр}	3,5	Z _{бр}	3,9
Затрати борошна при розробці тіста	q _р	1,2	Z _{р.т.}	0,5
Затрати борошна при упіканні	q _{вип.}	12,0	Z _{б.вип}	19,3
Затрати борошна при укладанні	q _{укл.}	1,0	Z _{вит}	1,41
Затрати борошна при усиханні	q _{ус}	4,5	Z _{ус}	6,3
Втрати у вигляді лому і крихт	q _{в.л.}	0,03	V _{к.л.}	0,04
Втрати борошна у штучному хлібі	q _{ш.х.}	1,2	V _{ш.х.}	1,6
Втрати під час переробки браку	q _{бр}	0,02	V _{бр.}	0,03

Всього				33,2
--------	--	--	--	------

1. Обчислюємо за формулою (2.6) середньозважену вологість сировини

$$W_c = 100 \times 14,5 + 1,5 + 4,0 \times 75 + 6 \times 0,15 + 6 \times 0,2 / 100 + 1,5 + 4 + 6 + 6 = 14,92$$

2. Обчислюємо за формулою (2.7) масу тіста

$$G_T = 117,5 \times (100 - 14,92) / 100 - 39,5 = 165,2$$

3. Обчислюємо за формулою (2.8) втрати борошна під час транспортування

$$B_6 = 0,05 \times (100 - 14,5) / (100 - 39,5) = 0,07$$

4. Обчислюємо за формулою (2.9) втрати борошна при замісі

напівфабрикатів

$$B_6 = 0,05 \times (100 - 14,92) / (100 - 39,5) = 0,06$$

5. Обчислюємо за формулою (2.10) затрати борошна під час бродіння

напівфабрикатів

$$Z_{бр} = 1,8 \times 0,95 \times (117,5 - 0,5) (100 - 14,92) / 1,96 \times (100 - 39,5) = 3,9$$

6. Обчислюємо за формулою (2.11) затрати борошна при розрізанні тіста

$$Z_p = 0,5 \times (39,5 - 14,5) / (100 - 39,5) = 0,21$$

7. Обчислюємо за формулою (2.12) затрати борошна під час випікання

$$Z_{уп} = 12 \times [165,2 - (0,07 + 0,06 + 3,9 + 0,21)] / 100 = 19,3$$

8. Обчислюємо за формулою (2.13) затрати борошна під час виходу хліба з

печі

$$Z_{укл} = 1,0 \times [165,2 - (0,07 + 0,06 + 3,9 + 0,21 + 19,3)] / 100 = 1,4$$

9. Обчислюємо за формулою (2.14) затрати борошна при охолодженні

$$Z_{ус} = 4,5 \times [165,2 - (0,07 + 0,06 + 3,9 + 0,21 + 19,3 + 1,4)] / 100 = 6,3$$

10. Обчислюємо за формулою (2.15) втрати у вигляді крихт і лому

$$B_{к.л.} = 0,03 \times [165,2 - (0,07 + 0,06 + 3,9 + 0,21 + 19,3 + 1,4 + 6,3)] / 100 = 0,04$$

11. Обчислюємо за формулою (2.16) втрати борошна в штучному хлібі

$$B_{ш.х.} = 1,2 \times [165,2 - (0,07 + 0,06 + 3,9 + 0,21 + 19,3 + 1,4 + 6,3 + 0,04)] / 100 = 1,6$$

12. Обчислюємо за формулою (2.17) втрати від переробки браку

$$B_{бр} = 0,02 \times [165,2 - (0,07 + 0,06 + 3,9 + 0,21 + 19,3 + 1,4 + 6,3 + 0,04 + 1,6)] / 100 =$$

0,03

13. Обчислюємо за формулою (2.18) вихід хліба

$$V_{\text{хліба}} = 165,2 - (0,07 + 0,06 + 3,9 + 0,21 + 19,3 + 1,4 + 6,3 + 0,04 + 1,6 + 0,03) = 131,8$$

Таблиця 2.7. – Загальна таблиця розрахунків

Назва булочки	Вихід тіста	Вихід булочки	
		плановий	розрахунковий
Чернівецька	165,2	143,0	143,4
Гірчична	165,2	130,5	131,8

2.4.2. Розрахунок виробничих рецептур

2.4.2.1. Розрахунок виробничої рецептури для булочки «Чернівецької»

При виготовленні булочки «Чернівецької» тісто готується способом КМКЗ у заварочній машині.

Обчислюємо за формулою (2.19) перерахунковий коефіцієнт для КМКЗ

$$K = V/V_{\text{КМКЗ}}$$

$$K = 250/8 = 31,3$$

Замішування тіста здійснюється у MASZ GLIWICE тістомісильній машині, об'єм діжі дорівнює 240 дм³.

Обчислюємо за формулою (2.20) перерахунковий коефіцієнт для тіста

$$K = (240 \times 30 / 100) / 100 = 0,7$$

Таблиця 2.8. – Рецептура тіста для «Чернівецької» булочки

Сировина	Етап технологічного процесу (1 заміс)	
	тісто	КМКЗ
Пшеничне борошно вищого сорту	69,5	87,5
Розчин солі	3,6	-
Розчин цукру	10,08	-
Дріжджі	5,76	-
Молоко відновлене	8,64	-

Маргарин	5,04	-
Вода	10,56	162,5
КМКЗ	5,76	-
<i>Всього</i>	<i>118,94</i>	<i>250</i>

Обчислюємо за формулою (2.21) масу заготовки тіста:

$$G_{т.з.} = 0,1 \times 100 \times 100 / (100-8) \times (100-3,5) = 0,11$$

Таблиця 2.9. – Технологічні параметри для випікання «Чернівецької» булочки

Параметри та вимірювання	Тісто	КМКЗ
Початкова температура, °С	28-30	32-36
Тривалість бродіння, хв	60-100	480
Масова частка вологи, %	38,5	63
Кислотність, град	2,5-3,0	14-18
Маса тіста, кг	0,11	-
Тривалість вистоювання, хв	60-100	-
Температура у вистійній шафі, °С	35-40	-
Температура печі, °С	240-250	-
Тривалість випікання, хв	21	-

2.4.2.1. Розрахунок виробничої рецептури для булочки «Гірчичної»

При виготовленні булочки «Чернівецької» тісто готується способом ДФ у заварочній машині.

Обчислюємо за формулою (2.19) перерахунковий коефіцієнт для ДФ

$$K = 250/83,2 = 2,4$$

Замішування тіста здійснюється у MASZ GLIWICE тістомісильній машині, об'єм діжі дорівнює 240 дм³.

Обчислюємо за формулою (2.20) перерахунковий коефіцієнт для тіста

$$K = (240 \times 35 / 100) / 100 = 0,8$$

Таблиця 2.10. – Рецепттура тіста для «Гірчичної» булочки

Сировина	Етап технологічного процесу (1 заміс)	
	тісто	ДФ
Пшеничне борошно першого сорту	62,6	61,2
Розчин солі	-	13,8
Розчин цукру	-	28,8
Дріжджі	-	38,4
Олія гірчична	-	14,4
Вода	-	61,2
ДФ	76,2	-
<i>Всього</i>	<i>138,8</i>	<i>217,8</i>

Обчислюємо за формулою (2.21) масу заготовки тіста:

$$G_{т.з.} = 0,1 \times 100 \times 100 / (100 - 12) \times (100 - 4,5) = 0,12$$

Таблиця 2.11. – Технологічні параметри для випікання «Гірчичної» булочки

Параметри та вимірювання	Тісто	ДФ
Початкова температура, °С	28-30	28-30
Тривалість бродіння, хв	90-120	30-40
Масова частка вологи, %	39,5	60
Кислотність, град	3,0-3,5	-
Маса тіста, кг	0,12	-
Тривалість вистоювання, хв	20-30	-
Температура у вистійній шафі, °С	35-40	-
Температура печі, °С	240-250	-
Тривалість випікання, хв	15	-

2.4.3. Розрахунок витрат сировини

Обчислюємо за формулою (2.22) витрати борошна за добу

$$G_{б.д.} = P \times 100 / B_{пл}$$

Обчислюємо за формулою (2.23) витрати іншої сировини за добу

$$G_c = G_{б.д.} \times c / 100$$

2.4.3.1. Розрахунок витрат сировини за добу для «Чернівецької» булочки

Обчислюємо витрати борошна

$$G_{б.д.} = 4,7 \times 100 / 143 = 3,3 \text{ т}$$

Обчислюємо витрати дріжджів

$$G_{др.} = 3,3 \times 2 / 100 = 0,07 \text{ т}$$

Обчислюємо витрати сіль

$$G_{солі} = 3,3 \times 1,3 / 100 = 0,043 \text{ т}$$

Обчислюємо витрати цукру

$$G_{цукру} = 3,3 \times 7 / 100 = 0,23 \text{ т}$$

Обчислюємо витрати маргарину

$$G_{маргарин} = 3,3 \times 7 / 100 = 0,23 \text{ т}$$

Обчислюємо витрати сухого молока

$$G_{мол.сух} = 3,3 \times 7 / 100 = 0,23 \text{ т}$$

Обчислюємо витрати для яєць

$$G_{мол.сух} = 3,3 \times 2 / 100 = 0,07 \text{ т}$$

2.4.3.2. Розрахунок витрат сировини за добу для «Гірчичної» булочки

Обчислюємо витрати борошна

$$G_{б.д.} = 3,3 \times 100 / 130,5 = 2,5 \text{ т}$$

Обчислюємо витрати дріжджів

$$G_{др.} = 2,5 \times 4 / 100 = 0,1 \text{ т}$$

Обчислюємо витрати сіль

$$G_{солі} = 2,5 \times 1,5 / 100 = 0,04 \text{ т}$$

Обчислюємо витрати цукру

$$G_{цукру} = 2,5 \times 6 / 100 = 0,15 \text{ т}$$

Обчислюємо витрати гірчичної олії

$$G_{маргарин} = 2,5 \times 6 / 100 = 0,15 \text{ т}$$

Таблиця 2.12. Добовий запас сировини

Назва сировини	Добові витрати	Спосіб зберігання	Термін зберігання	Необхідний запас
Борошно пшеничне вищого сорту	2,5	безтарний	7	17,5
Борошно пшеничне першого сорту	3,3	безтарний	7	23,1
Сіль	0,083	тарний	15	1,25
Дріжджі	0,17	тарний	3	0,51
Цукор	0,38	тарний	15	5,7
Молоко знежирене сухе	0,23	тарний	15	3,45
Маргарин	0,23	тарний	5	1,15
Яйця	0,07	тарний	5	0,35
Оля гірчична	0,15	тарний	15	2,25

2.4.4. Розрахунок пакувальних матеріалів

Для пакування булочки «Чернівецької» та булочки «Гірчичної» використовують поліетиленові пакети.

Розрахунок пакувального матеріалу для булочки «Чернівецької»

Норми витрат пакувальних матеріалів 0,2-0,4 м.

Кількість поліетилену: $1391 \times 0,005 \times 23 = 160$ кг

2.5. Розрахунок площ складських приміщень для сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер та складів готової продукції

2.5.1. Розрахунок площі складських приміщень

Обчислюємо за формулою (2.24) площу для зберігання тарних продуктів:

$$F = G/q$$

G – запас на складі сировини

q – норма навантаження

Обчислюємо площу необхідну для зберігання дріжджів

$$F_{др} = 0,51/0,54 = 0,94$$

Обчислюємо площу необхідну для зберігання солі

$$F_{солі} = 1,25/0,8 = 1,56$$

Обчислюємо площу необхідну для зберігання молока знежиреного сухого

$$F_{мол.сухе} = 3,45/0,54 = 6,4$$

Обчислюємо площу необхідну для зберігання цукру

$$F_{цукру} = 5,7/0,8 = 7,13$$

Обчислюємо площу необхідну для зберігання олії гірчичної

$$F_{олії} = 2,25/0,66 = 3,4$$

Обчислюємо площу необхідну для зберігання яєць

$$F_{яйця} = 0,35/0,3 = 1,15$$

Обчислюємо площу необхідну для зберігання маргарину

$$F_{маргарин} = 1,15/0,4 = 2,9$$

Маргарин, яйця та дріжджі зберігаються у холодильній камері її площа становить 5 м², для іншого - 18,5 м².

2.5.2. Розрахунок площі для зберігання пакувальних матеріалів

Обчислюємо за формулою (2.24) площу для зберігання пакувальних матеріалів

$$F = 160 / 10 = 16 \text{ м}^2$$

2.5.3. Розрахунок площі експедиції та хлібосховища

Обчислюємо за формулою (2.25) площу хлібосховища

$$F_{хл} = P \times F_{норм}$$

Для булочки «Чернівецької»

$$F_{\text{хл}} = 4,7 \times 10 = 47 \text{ м}^2$$

Для булочки «Гірчичної»

$$F_{\text{хл}} = 3,3 \times 10 = 33 \text{ м}^2$$

Загальна площа хлібосховища 80 м^2

Обчислюємо за формулою (2.26) площу експедиції

$$F_e = 0,2 \times F_{\text{хл}}$$

$$F_e = 0,2 \times 80 = 16 \text{ м}^2$$

2.6. Розрахунок та підбір технологічного обладнання

2.6.1. Розрахунок кількості та місткості силосів для зберігання борошна пшеничного вищого та першого сорту

Обчислюємо за формулою (2.27) кількість силосів для зберігання борошна

$$N_c = G_d \times 7 / V_c$$

Обчислюємо кількість силосів для зберігання борошна вищого сорту

$$N_c = 17,5 \times 7 / 40 = 3,05 \text{ беремо } 3 \text{ силоса}$$

Обчислюємо кількість силосів для зберігання борошна першого сорту

$$N_c = 23,1 \times 7 / 40 = 4,04 \text{ беремо } 4 \text{ силоса}$$

Загальна кількість силосів торгової марки Spiromatic - 7 шт

2.6.2. Розрахунок обладнання для силосно-просіювального відділення

Обчислюємо за формулою (2.28) кількість ліній для підготовки борошна

$$N_l = G_d / T \times P$$

T – тривалість використання борошна

P – потужність лінії для борошна

Лінія для борошна пшеничного вищого сорту

$$N_l = 17,5 / 23 \times 0,5 = 1,5 \text{ тобто } 2 \text{ лінії}$$

Лінія для борошна пшеничного першого сорту

$$N_l = 23,1 / 23 \times 0,5 = 2 \text{ тобто } 2 \text{ лінії}$$

Встановлюємо 4 лінії для просіювання борошна торгової марки ПТ-1500, які входять до складу системи просіювання Spiromatic.

Обчислюємо за формулою (2.29) кількість виробничих бункерів

$$V = G_{\text{год}} \times t / \rho$$

t – тривалість зберігання борошна, яке підготовлене на виробництво

ρ – об'ємна маса борошна

Для булочки «Чернівецької»

$$G_{\text{год}} = 89,5 \times 100 / 143 = 62,6 \text{ кг/год}$$

- борошно пшеничне вищого сорту для КМКЗ масова частка якої становить 3,46 %

$$V = 3,3 \times 23 / 650 = 2,16 \text{ м}^3$$

- борошно пшеничне вищого сорту для тіста

$$V = 60,12 \times 23 / 650 = 2,13 \text{ м}^3$$

Для булочки «Гірчичної»

$$G_{\text{год}} = 99,5 \times 100 / 130,5 = 76,2 \text{ кг/год}$$

- борошно пшеничне першого сорту для ДФ масова частка якої становить 25,5 %

$$V = 19,43 \times 23 / 650 = 0,69 \text{ м}^3$$

- борошно пшеничне першого сорту для тіста

$$V = 56,77 \times 23 / 650 = 2,01 \text{ м}^3$$

Приймаємо 4 бункери по 2 м³

Обчислюємо за формулою (2.30) тривалість заповнення силосу

$$t = V \times 60 \times \rho / P$$

$$t = 2 \times 60 \times 650 / 1500 = 52 \text{ хв}$$

Більша частина сировини має тарний спосіб зберігання. Обчислюємо за формулою (2.31) об'єм бункерів для зберігання рідких речовин (молока та дріжджів):

$$V = G_{\text{д}} \times t \times K / \rho \times 23$$

- для молока відновленого

$$V = 3,45 \times 11,5 \times 1,2 / 1,025 \times 23 = 2,02 \text{ м}^3$$

- для дріжджів

$$V = 0,51 \times 11,5 \times 1,2 / 0,5 \times 23 = 0,612 \text{ м}^3$$

Обчислюємо за формулою (2.32) об'єм бункерів для зберігання рідких речовин (солі та цукру), оскільки тут враховуємо концентрацію розчинів:

$$V = G_d \times t \times K \times 100 / \rho \times 23 \times c$$

- для розчину цукру

$$V = 5,7 \times 11,5 \times 1,2 \times 100 / 1,34 \times 23 \times 50 = 5,1 \text{ м}^3$$

- для розчину солі

$$V = 1,25 \times 11,5 \times 1,2 \times 100 / 1,2 \times 23 \times 50 = 1,25 \text{ м}^3$$

Встановлюємо дві ємності торгової марки ХЕ-48 об'ємом 2 м³ для змінного запасу розчину дріжджової суспензії, солі. Для відновленого молока одну ємність торгової марки ХЕ-47 об'ємом 2 м³, для розчину цукру ХЕ-48 об'ємом 5 м³.

2.6.3. Розрахунок обладнання для відділення рідких напівфабрикатів

Булочка «Чернівецька» виготовляється з КМКЗ – концентрована молочнокисла закваска.

Обчислюємо за формулою (2.33) об'єм ємкості для бродіння закваски

$$V_z = G \times t \times (1 + k) / \rho$$

G – витрати напівфабрикатів

t – тривалість бродіння

k – коефіцієнт, який враховує збільшення об'єму;

ρ - об'ємна маса напівфабрикату.

$$V_{\text{кнкз.}} = 0,25 \times 480 \times (1 + 0,5) / 0,8 = 225 \text{ дм}^3$$

Обчислюємо за формулою (2.34) кількість ємкостей для бродіння закваски

$$N = V_{\text{кнкз.}} / V$$

$$N = 225 / 300 = 0,75 \text{ тобто } 1 \text{ шт.}$$

Обчислюємо за формулою (2.35) масу закваски в одному чані

$$m = G / N$$

$$m = 0,25 \times 480 / 1 = 120$$

Обчислюємо за формулою (2.36) кількість замісів для однієї місткості

$$N = G / V \times 0,7 \times 1,5$$

$$N = 120 / 250 \times 0,7 \times 1,5 = 0,5 \text{ тобто } 1 \text{ шт}$$

Обчислюємо за формулою (2.37) ритм замішування закваски

$$r = 60/1 = 60 \text{ хв}$$

Встановлюємо 1 машину ХЗМ-300 та два чани ХС-48 місткістю 300 л.

2.6.4. Розрахунок обладнання для замішування та бродіння напівфабрикатів

У тістомісильній машині періодичної дії MASZ GLIWICE замішують тісто.

Обчислюємо за формулою (2.38) завантаження діжі борошном

$$G_3 = V \times q / 100$$

Обчислюємо за формулою (2.39) годинні витрати борошна

$$G_T = P \times 100 / B$$

Обчислюємо за формулою (2.40) кількість діж роботи печі

$$K = G_3 / G_T$$

Обчислюємо за формулою (2.41) ритм замішування тіста

$$r = K / 60$$

Обчислюємо за формулою (2.42) визначаємо тривалість зайнятості діж

$$T = t_1 + t_2 + t_3$$

Обчислюємо за формулою (2.43) кількість діж для технологічного циклу

$$K_{д.т} = T / r$$

Для булочки «Чернівецької»

$$G_3 = 240 \times 30 / 100 = 72$$

Обчислюємо за формулою (2.39) годинні витрати борошна

$$G_T = 89,5 \times 100 / 143 = 62,6$$

Обчислюємо за формулою (2.40) кількість діж роботи печі

$$K = 72 / 62,6 = 1,15$$

Обчислюємо за формулою (2.41) ритм замішування тіста

$$r = 60 / 1,15 = 52$$

Обчислюємо за формулою (2.42) визначаємо тривалість зайнятості діж

$$T = 7 + 100 + 5 = 112$$

Обчислюємо за формулою (2.43) кількість діж для технологічного циклу

$$K_{д.т} = 112 / 52 = 2,15 \text{ тобто } 2 \text{ шт.}$$

Для булочки «Гірчичної»

$$G_з = 240 \times 35 / 100 = 84$$

Обчислюємо за формулою (2.39) годинні витрати борошна

$$G_Г = 99,5 \times 100 / 130,5 = 76$$

Обчислюємо за формулою (2.40) кількість діж роботи печі

$$K = 84 / 76 = 1,1$$

Обчислюємо за формулою (2.41) ритм замішування тіста

$$r = 60 / 1,1 = 54,5$$

Обчислюємо за формулою (2.42) визначаємо тривалість зайнятості діж

$$T = 7 + 120 + 5 = 132$$

Обчислюємо за формулою (2.43) кількість діж для технологічного циклу

$$K_{д.т} = 132 / 54,5 = 2,4 \text{ тобто } 3 \text{ шт.}$$

2.6.5. Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів

Обчислюємо за формулою (2.44) кількість тістоподільників

$$N_T = n \times k / n_T$$

де n – потреба в тістових заготовках.

k - коефіцієнт запасу ($x=1,04-1,05$);

n_T – потужність тісто дільника.

Обчислюємо за формулою (2.45) потребу в тістових заготовках

$$N_{т.з.} = P \times \tau / q \times 60$$

де P – годинна продуктивність печі/

q - маса виробу.

Обчислюємо за формулою (2.46) кількість заготовок тістових у шафі для остаточного вистоювання

$$N_{заг.} = N_{т.з.} / N_T$$

Обчислюємо за формулою (2.47) кількість робочих колисок в шафі остаточного вистоювання

$$N_{p.k.} = N_{т.з.} / N_T$$

Обчислюємо за формулою (2.48) кількість колисок для попереднього вистоювання

$$N_{p.k.} = N_{т.з.} / N_T$$

Для булочки «Чернівецької» масою 0,1 кг

$$N_T = 14 \times 1,05 / 20 = 0,73 \text{ тобто } 1 \text{ шт}$$

$$N_{т.з.} = 85,9 / 0,1 \times 60 = 14,3$$

$$N_{заг.} = 14,3 / 0,73 = 19,6$$

Встановлюємо тістобробну лінію, яка складається з : тістоподільника W&P Parta U, конічного округлювача W&P CR59M, шафи остаточного вистоювання T1-XP-2A-48

Для булочки «Гірчичної» масою 0,1 кг

$$N_T = 43 \times 1,05 / 60 = 0,75 \text{ тобто } 1 \text{ шт}$$

$$N_{т.з.} = 99,5 / 0,1 \times 60 = 16,6$$

$$N_{заг.} = 16,6 / 0,75 = 22,1$$

Встановлюємо лінію для обробки тіста, яка складається з подільника-округлювача ДІНАМІСА, шафи попереднього вистоювання W&P, шафою для остаточного вистоювання T1-XP-2A-48 .

2.6.6. Розрахунок пакувального обладнання

Встановлюємо пакувальний апарат COMIZ з кліпсами напівавтоматичними. Кліпсатори використовуються для пакування будь яких хлібобулочних виробів саме в цьому його перевага.

2.6.7. Розрахунок обладнання тари

Обчислюємо за формулою (2.49) кількість лотків для зберігання одного виду булочок

$$K_{л} = P / n \times q$$

де Р – продуктивність печі

n - місткість лотка

q - маса одного виробу

Обчислюємо за формулою (2.50) кількість вагонеток для зберігання одного виду булочок

$$K_{\text{в}} = K_{\text{л}}/n$$

де n – кількість лотків на вагонетці, шт.

Обчислюємо за формулою (2.51) ритм заповнення вагонеток

$$r = 60 / K_{\text{в}}$$

Обчислюємо за формулою (2.52) необхідну кількість вагонеток для зберігання одного виду булочок в камері зберігання

$$K_{\text{зб. в}} = P \times T / n \times q \times k$$

- Для булочки «Чернівецької»

Обчислюємо за формулою (2.49) кількість лотків для зберігання одного виду булочок

$$K_{\text{л}} = 85,9/4 \times 1 = 21,5$$

Обчислюємо за формулою (2.50) кількість вагонеток для зберігання одного виду булочок

$$K_{\text{в}} = 21,5 / 4 = 5$$

Обчислюємо за формулою (2.51) ритм заповнення вагонеток

$$r = 60 / 5 = 12$$

Обчислюємо за формулою (2.52) необхідну кількість вагонеток для зберігання одного виду булочок в камері зберігання

$$K_{\text{зб. в}} = 85,9 + 8 / 4 \times 1 \times 0,1 = 235$$

- Для булочки «Гірчичної»

Обчислюємо за формулою (2.49) кількість лотків для зберігання одного виду булочок

$$K_{\text{л}} = 99,5/4 \times 1 = 25$$

Обчислюємо за формулою (2.50) кількість вагонеток для зберігання одного виду булочок

$$K_{\text{в}} = 25 / 5 = 5$$

Обчислюємо за формулою (2.51) ритм заповнення вагонеток

$$r = 60 / 5 = 12$$

Обчислюємо за формулою (2.52) необхідну кількість вагонеток для зберігання одного виду булочок в камері зберігання

$$K_{\text{зб. в}} = 99,5 + 8 / 4 \times 1 \times 0,1 = 269$$

Специфікація на обладнання

Таблиця 2.13. Специфікація на обладнання

№	№ поз	Назва обладнання	Кількість	Технічні параметри		
				Назва	розміри	
1.		Силос для борошна	5	Spiromatic	V=15т	L=11895 d=2500
2.		Просіювач	2	ІТ системи Spiromatic	0,5-1,5 т/год	1440x540x23 30
3.		Бункер виробничий	5	-	V=1500к г	L=2830 d=1500
4.		Ємності витратні для сировини в рідкому стані	3	ХЕ-48	V=0,3 м ³	H=980 d=750
5.		Ємність витратна для розчину цукру	1	ХЕ-47	V=0,55 м ³	H=1000 d=700
6.		Солерозчинник	1	ХСР	10 кг/хв	1220x720x10 50
7.		Мішалка	3	Х-14	0,34 м ²	H=1600 d=890
8.		Дозатор води	4	АВБ-100	-	900x700x200 0
9.		Дозатор борошна	3	Ш2-ХДА	20-100 кг	1540x870x19 30
10.		Дозатор рідких компонентів	3	Ш2-ХДБ	3-100 кг	1540x870x19 10
11.		Машина заварочна	1	ХЗМ-300	47 об/хв	1620x850x10 20

12.		Чан для бродіння КМКЗ	2	ХС-48	V=0,3 м ³	H=980 d=750
13.		Диспергатор	1	ШС-2	V=200 л	2550x1000x2 080
14.		Машина тістомісильна	3	MASZ GLIWICE	1580x930x1380	
15.		Діжа	9	-	V=240 л	d=940
16.		Підйомник- перекидач	1	Maciste 1300 TM Sigma	-	1120x1665x1 865
17.		Тістоподільник	2	W&P Parta U	P=1800 шт/хв	1127x750x12 16
18.		Подільник- округлювач	1	DINAMIC A	P=6400 шт/год	650x1480x11 20
19.		Округлювач	2	W&P CR59M	P=1800 шт/хв	1100x1350
20.		Шафа попереднього вистоювання	2	W&P	N=296 шт	2260x1680x1 645
21.		Машина формувальна	1	W&P	2500 шт/год	760x1492x14 47
22.		Шафа остаточного вистоювання	3	T1-XP-2A- 48	565 кг/год	7000x3300x4 000
23.		Піч	3	Гостол-25	9-10 т/доб	3270x2460x2 500
24.		Контейнер	32	V=0,87м ³	740x620	
25.		Напівавтоматиний кліпсатор	2	COMIZ	800 шт/год	1400x900x11 50

2.7. Технохімічний контроль

Виробнича лабораторія здійснює контроль показників якості та безпечності сировини, готового продукту, допоміжної продукції, напівфабрикатів та іншого. Обладнання, яке використовується для проведення досліджень повинно проходити постійно метрологічні дослідження.

Функціональні зобов'язання лабораторії наступні:

- здійснення технологічного контролю основної та допоміжної сировини, готової продукції, а також контроль технологічного процесу;
- виконання середнього рахунку вологості з використаного борошна;
- допомагає технологу впроваджувати новий асортимент хлібобулочних виробів;
- контролює дотримання санітарно-епідеміологічних правил на виробництві.

Усі дослідження повинні виконуватися згідно чинних вимог нормативних документів або відповідно до методик, які затверджені підприємством виробником.

Для забезпечення простежуваності результати досліджень обов'язково повинні записуватися у відповідні документи. Ними можуть бути журнали, реєстри або інші документи затверджені керівництвом хлібзаводу.

Таблиця 2. 14 Технохімічний контроль

Об'єкт контролю	Де контролюється	Метод контролю	Періодичність контролю	Хто контролює
Склад БЗБ	температура і відносна вологість повітря в прим.	за допомогою психрометра	один раз в зміну	технолог, оператор складу БЗБ
Борошно	порядок відпуску сировини на виробництво, правильність змішування борошна	по партійних ярликах	один раз в зміну	технолог

колір	порівняння з еталоном	кожна партія	технолог
смак	розжовуванням	кожна партія	технолог
запах	органолептично	кожна партія	технолог
вміст мінеральних домішок	розжовуванням	кожна партія	технолог
зараженість і забрудненість шкідниками хлібних запасів	просіюванням	кожна партія	технолог
вміст металомангнітних домішок	знімання металодомішок і зважування їх	один раз в зміну	технолог
кількість клейковини	відмиванням клейковини	кожна партія	технолог
якість клейковини	на приладі ІДК, по розтягу, кольору, еластичності	кожна партія	технолог
масова частка вологи	висушуванням в СШ при $t=130^{\circ}\text{C}$, 40 хв	кожна партія	технолог
білість	приладом РПЛ-3	вибірково	технолог
кислотність	титруванням „бовтанки” 0,1н р-ном луку	вибірково	технолог
зольність	спалювання в муфельній печі	по мірі необхідності	технолог
хлібопекарські властивості борошна	за допомогою пробної лабораторної випічки	по мірі необхідності	технолог
автолітична активність	випікання колобка, по	по мірі необхідності	технолог

		розпливчатост і суспензії на шкалі		
Дріжджі пресовані	колір, смак, запах	органолептично	кожна партія	технолог
	консистенція	органолептично	кожна партія	технолог
	кислотність	титруванням 0,1н р-ном лугу	кожна партія	технолог
	підймальна сила	стандартний по підйому тіста до планки (Т=35оС) і по спливаючій кульці	кожна партія	технолог
	кількість пресованих дріжджів в суспензії	по густині за допомогою цукроміра	кожна партія	технолог
Сіль, розчин солі	колір, смак, запах	органолептично	кожна партія	технолог
	чистота розчину	органолептично	один раз в зміну	технолог
	концентрація розчину	за допомогою ареометра	один раз в зміну	технолог
Цукор білий, розчин цукру	колір, смак, запах	органолептично	кожна партія	технолог
	чистота розчину	органолептично	один раз в зміну	технолог
Маргарин столовий	колір, смак, запах	органолептично	кожна партія	технолог
Молоко сухе знежирене	колір, смак, запах	органолептично	кожна партія	технолог
Олія гірчична	колір, смак, запах	органолептично	кожна партія	технолог
Яйця курячі	чистота шкарлупи	візуально	кожна партія	технолог
	повітряна камера	овоскопом	кожна партія	технолог
Дозуюча апаратура	точність роботи	відбір порцій	1-2 рази в зміну	тістоміс, технолог

КМКЗ, тісто	смак, запах, колір, консистенція, стан поверхні, ступінь підйому	органолептично	1-2 рази в зміну	тістоміс, технолог
	кислотність	титруванням 0,1н р-ном луку	1-2 рази в зміну	технолог
	підймальна сила	спливанням кульки	вибірково	технолог
	температура	термометром	вибірково	технолог
	масова частка вологи	висушуванням на приладі Чижової при T=160°C протягом 5-7хв.	1-2 рази в зміну	технолог
	тривалість бродіння	по часу	вибірково	технолог
Оброблення тіста	правильність роботи тістодільника	зважуванням 8-10 шт. заготовок	2-3 рази в зміну, після розробки	машиніст трм, технолог
Вистоювання	тривалість вистоювання	за допомогою годинника	1 раз в зміну	технолог, пекар
	температура і відносна вологість у вистійній шафі	за допомогою психрометром	1 раз в зміну	технолог
Випікання	температура по зонам печі	термометром	при випічці	технолог, оператор печі
	тривалість випікання	реле часу	при випіканні	технолог, пекар
	упікання виробів	по різниці маси тістової заготовки і гарячого хліба	1 раз в квартал	технолог
	готовність виробів	по температурі в центрі м'якуша хліба	2-3 рази в зміну	технолог
Хлібосховище	температура і відносна	психрометром	1 раз в зміну	технолог

	вологість повітря в приміщенні			
	усушка виробів	по різниці маси гарячого і холодного хліба	1 раз в зміну	технолог
	санітарний стан лотків	візуально	1 раз в зміну	технолог
Готові вироби	зовнішній вигляд	органолептично	кожну партію	технолог, експедитор
	Маса готового хліба	по ДЕСТу зважуванням	2-3 рази в зміну	технолог, експедитор
	масова частка вологи хліба	висушуванням в СЕШ при $T=130^{\circ}\text{C}$	2-3 рази в зміну	технолог
	кислотність хліба	титруванням водної витяжки 0,1н розчином лугу	2-3 рази в зміну	технолог

3. ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

3.1 Охорона праці

3.1.1. Санітарно-гігієнічні вимоги до умов праці

Санітарно-гігієнічні вимоги до умов праці під час виконання роботи повинні бути відповідно визначених нормативів:· Мікроклімат приміщення характеризується температурою, вологістю та швидкістю руху повітря, інтенсивністю радіації, переважно в інфрачервоній та ультрафіолетовій областях спектру електромагнітних випромінювань повинен відповідати установленим нормам і параметрам. Параметри мікроклімату у приміщенні мають забезпечувати комфортне самопочуття організму. Параметри мікроклімату закритих приміщень унормовані за санітарні норми ДСН 3.3.6.042-99 [].

Освітлення приміщень та робочих місць має бути забезпечене відповідно до встановлених вимог. Відносно вікна робоче місце розміщено так, що природне світло збоку, переважно з лівого та забезпечує коефіцієнт природної освітленості не нижче 1,5 %. Освітленість за штучного освітлення в площині робочої поверхні 300 – 500 Лк. Відношення яскравості робочих поверхонь 3:1, а яскравість робочих поверхонь і стін (іншого обладнання) – 5:1 [].

Дотримання вимог до рівнів шуму та вібрації. Шум часто є причиною зниження рівня працездатності, підвищення рівня загальної та професійної захворюваності, частоти виробничих травм. У разі тривалого систематичного впливу шуму може виникнути патологія з переважним ураженням слуху, центральної нервової і серцево-судинної систем. Мають дотримуватись допустимі рівні звукового тиску в октавних смугах частот, еквівалентні рівні звуку на робочих місцях встановлені санітарними нормами виробничого 17 шуму, ультразвуку та інфразвуку ДСН 3.3.6.037-99 [].

Використовуються індивідуальні засоби і заходи захисту від шкідливого впливу виробничих чинників на здоров'я людини (засоби захисту органів дихання, органів зору, шкіри тощо). Облаштовуючи приміщення для роботи з

ПК, передбачена припливно-витяжна вентиляція та кондиціонування повітря. Надходження свіжого повітря регульоване, виходячи із відповідних нормативних [].

Передбачений захист від шуму та вібрацій. Застосування трьох головних напрямків зменшення впливу шуму на організм людини (зменшення рівня шуму у джерелі виникнення, застосування раціональних конструкцій, нових матеріалів і технологічних процесів; звукоізоляція устаткування за допомогою оздоблення стін, стелі, підлоги тощо; використання засобів індивідуального захисту). Рівні шуму та вібрації на робочих місцях осіб, що працюють з ПК, визначені відповідно до ДсанПіН 3.3.2-007-98 [].

Дотримання заходів особистої гігієни на робочому місці (підтримання чистоти, миття рук тощо). Заходи особистої гігієни на робочому місці передбачають щоденне вологе прибирання, утримання у чистоті робочого місця, наявність на робочому місці тільки необхідних для роботи засобів. На робочому місці необхідно дотримуватись вимог правил внутрішнього розпорядку, зокрема, заборонено приймати їжу, пити, курити та інше. Заходи безпеки під час експлуатації інших електричних приладів передбачають дотримання таких правил: постійно стежити за справним станом електромережі, розподільних щитків, вимикачів, штепсельних розеток, лампових патронів, а також мережевих кабелів живлення, за допомогою яких електроприлади під'єднують до електромережі; не підключати одночасно декілька потужних електропристроїв до однієї розетки, що може викликати надмірне нагрівання провідників, руйнування їхньої ізоляції, розплавлення і загоряння полімерних матеріалів; не залишати увімкненими електроприлади без нагляду; не допускати потрапляння всередину електроприладів крізь вентиляційні отвори рідин або металевих предметів, а також не закривати їх б0 та підтримувати в належній чистоті, щоб уникнути перегрівання та займання приладу; не ставити на електроприлади матеріали, які можуть під дією теплоти, що виділяється, загорітися (канцелярські товари, сувенірну продукцію тощо). Врахування можливих на робочому місці аварійних ситуації техногенного

характеру та загрози природного характеру, що можуть перерости у надзвичайні ситуації (пожежі, вибухи, аномальні гідрометеорологічні явища та медико-біологічні загрози) [].

3.2 Безпека в надзвичайних ситуаціях

3.2.1 Зараження харчової сировини рослинного походження біологічним шляхом та її зниження з плином часу

Зараження харчової сировини рослинного походження біологічним шляхом є серйозною загрозою для здоров'я людей. Це може статися через контакт зі шкідливими бактеріями, вірусами або грибками, які можуть бути присутні на птахів, комах або навколишньому середовищі.

Причини зараження харчової сировини

Харчова сировина рослинного походження може бути заражена біологічним шляхом з декількох причин. Перш за все, птахи та комахи можуть переносити бактерії, віруси або грибки з одних рослин на інші. Крім того, недбалість у сільськогосподарському виробництві, така як неправильне застосування добрив або пестицидів, може спричинити забруднення врожаю. Навіть недостатня гігієна рук працівників у процесі збирання та обробки рослин також може стати джерелом зараження.

Зниження зараження з плином часу

Існує кілька важливих кроків для зниження ризику зараження харчової сировини рослинного походження біологічним шляхом з плином часу. Перш за все, необхідно використовувати належні сільськогосподарські практики, такі як хороше оброблення ґрунту, правильне застосування добрив та пестицидів і дотримання протоколів щодо гігієни працівників.

Другим важливим кроком є правильний процес переробки харчової сировини. Це означає використання належного обладнання та керування процесами, що мінімізують ризик контамінації.

Контроль якості продукту на різних етапах переробки також допомагає виявити і виправити будь-які проблеми з безпекою харчування.

Зберігання та транспортування

Останнім, але не менш важливим кроком є правильне зберігання та транспортування харчової сировини рослинного походження. Продукти повинні бути зберігані в належних умовах температури та вологості, щоб запобігти розмноженню шкідливих мікроорганізмів.

Також важливо забезпечити належні умови транспортування. Це включає в себе використання чистих, герметичних контейнерів, що запобігають перекриттю кисню та забрудненню. Крім того, контроль якості на цьому етапі також є необхідним для виявлення будь-яких ознак забруднення та його негайного прибирання.

Список використаних джерел

1. Дробот В. І. Довідник з технології хлібопекарного виробництва. – К.: “Логос”, 1998. – 413с
2. Дробот В. І. Технологія хлібопекарного виробництва. - К.: “Логос”, 2002. – 363с
3. Норми технологічного проектування підприємств хлібопекарної галузі / /ВНТП 02-85 Минпищепром СССР, Гииропищепром-1. - М., 1
4. Kukhtyn, M., Vichko, O., Kravets, O., Karpyk, H., Shved, O., & Novikov, V. (2018). Biochemical and microbiological changes during fermentation and storage of a fermented milk product prepared with Tibetan Kefir Starter. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición (ALAN)*, 68(4), 336-343.
5. Karpyk, H., Kukhtyn, M., Selskyi, V., Nazarko, I., Pokotylo, O., & Haidamaka, M. (2021). Research of technological properties of bread made with the addition of beet kvass. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Food Technologies*, 23(96), 3-7.
6. Практикум з технологічних розрахунків у хлібопекарському виробництві/ за редакцією чл.-кор. УААН, д-ра техн..наук, професора В.І.Дробот.- Київ: Кондор, 2016.- 330 с.