

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 хлібо-булочних виробів
із пшеничного борошна

Виконав: студент IV курсу, групи МХзс -41
спеціальності 181 «Харчові технології»

(шифр і назва спеціальності)

	<u>Радченко В.</u> (підпис)	<u>Радченко В.</u> (прізвище та ініціали)
Керівник	<u>Кухтин М.Д.</u> (підпис)	<u>Кухтин М.Д.</u> (прізвище та ініціали)
Науковий консультант	<u></u> (підпис)	<u></u> (прізвище та ініціали)
Нормоконтроль	<u></u> (підпис)	<u>Карпик Г.В.</u> (прізвище та ініціали)
Завідувач кафедри	<u></u> (підпис)	<u>Кухтин М.Д.</u> (прізвище та ініціали)
Рецензент	<u></u> (підпис)	<u>Кравець О.І.</u> (прізвище та ініціали)

Тернопіль – 2024

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

Радченко Вадим

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи *Проект цеху з виробництва хлібо-булочних виробів із пшеничного борошна*

Керівник роботи *доктор ветеринарних наук, зав. кафедри ХБ Кухтин Микола Дмитрович*

(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 – *Хліб Дніпровський з родзинками 1 кг*

Булочки Польова 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>			
<i>Нормоконтроль</i>			

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

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

Здобувач вищої освіти

_____ (підпис)

Радченко В

_____ (прізвище та ініціали)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Кухтин М.Д.

_____ (прізвище та ініціали)

Анотація

Темою кваліфікаційної роботи є «Проект цеху з виробництва хлібо-булочних виробів із пшеничного борошна».

Кваліфікаційна робота складається зі вступу, трьох розділів, списку використаних джерел із 8 найменувань. Загальний обсяг роботи становить 58 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	5
Вступ.....	6
1. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОЕКТУ.....	7
1.1. Доцільність будівництва хлібобулочного цеху.....	7
1.2. Характеристика сировинної зони.....	9
1.3. Обґрунтування асортименту продукції.....	10
1.4. Характеристика каналів реалізації.....	10
2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА ПРОЕКТУ.....	12
2.1 Вибір, обґрунтування і опис технологічних схем	12
2.2. Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів.....	14
2.3. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання.....	24
2.4. Технологічні розрахунки	26
2.5. Розрахунок площ складських приміщень для сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер та складів готової продукції.....	39
2.6. Розрахунок та підбір технологічного обладнання	43
2.7. Технохімічний контроль виробництва	49
3. ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....	53
Список використаних літературних джерел.....	57

ВСТУП

Випікання хліба є однією з головних завдань в Україні. В умовах війни хліб був і залишається провідним продуктом харчування, оскільки для цього необхідні прості продукти, які доступні кожному українцю. Саме тому українське населення на усі 100% забезпечується хлібобулочними виробами вітчизняного виробництва.

При аналізі найбільш використаного борошна для випікання хліба є пшеничне борошно або суміш пшенично-житнього борошна. Саме тому темою дипломного проєкту були вироби саме на основі пшеничного борошна.

У зв'язку з розвитком України ринкових відносин з країнами Європи у хлібопекарській промисловості відбулася реструктуризація, яка у свою чергу призвела до розвитку пекарень різних потужностей, в тому числі пекарень з автентичною технологією випікання домашнього хліба. Це у свою чергу підвищує конкурентну здатність продукції та водночас залишити шлях для вдосконалення.

В умовах війни постало питання про раціональне використання сировини, допоміжних компонентів та енергетичної системи. Це потягло за собою встановлення енергозаощадливого обладнання на нових та старих підприємствах. Водночас це забезпечує впровадження заощадливих технологій при використанні сировини, ферментативних засобів, зміна параметрів технологічних процесів. Правильна організація технологічного процесу, зберігання та налагоджений канал реалізації дозволяє забезпечити тривалий термін реалізації та підвищує якість хлібобулочних виробів.

Водночас необхідно розглянути прискорені або спрощені технології виготовлення хлібобулочних виробів, оскільки вони дозволяють не лише зберегти енергоресурси а й зменшити собівартість продукту.

1. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОЕКТУ

1.1. Доцільність будівництва хлібобулочного цеху

У сумарному обсязі продукції всієї харчової промисловості України хлібопекарська галузь займає одне із провідних місць, а частка хлібопродуктів у раціоні населення України складає 15 % [3], що підтверджує їх статус як основного продукту харчування. Хлібобулочні вироби є важливим продуктом харчування для більшості населення України, а для найбільш вразливих верств - основним. Потреба в них притаманна людям будь-якого соціального статусу і за будь-якого рівня доходів. Цій галузі традиційно приділяється менше уваги, ніж іншим, незважаючи на те, що позиції, які відбуваються на ринку хліба і хлібобулочних виробів, миттєво впливають на економічне та соціальнополітичне життя країни. Ринок хліба України на 99,9 % представлений продукцією вітчизняного виробництва [4].

Однак протягом останнього десятиліття в хлібопекарській галузі зафіксовано спад виробництва. Хліб - це харчовий продукт, що випікається з борошна, ціла група основних продуктів, які виробляються шляхом випічки або смаження [7]. Хлібобулочні вироби – харчові продукти, які випікаються з борошна, дріжджів, солі, води та додаткової сировини [7]. Хлібопекарська галузь - одна з провідних галузей харчової промисловості України, призначена для забезпечення виробництва хліба, хлібобулочних та інших борошняних виробів у обсягах, які відповідають нормам державної продовольчої безпеки [3]. Концентрація виробництва - процес зосередження засобів виробництва, землі й трудових ресурсів на одному й тому самому підприємстві з метою збільшення обсягів продукції [4].

Хлібопекарська промисловість випускає великий асортимент хлібобулочних виробів. Крім того, виробляють національні сорти хліба: лаваш, маца, коровай та ін. Важливими потребами подальшого розвитку ринку хлібобулочних виробів є суттєве поліпшення забезпечення потреб споживачів у якісному хлібі промислової випічки за прийнятною ціною,

одержання на цій основі достатньої маси прибутку підприємствами-товаровиробниками і підвищення ефективності їх діяльності. Хоча існуючий асортимент хліба досить різноманітний, постійно ведеться велика робота з розширення та поліпшення асортименту хлібобулочних виробів, створюються нові дієтичні і лікувальні сорти хліба.

Поліпшення якості продукції, розвиток асортименту виробів, у тому числі дієтичного призначення, є актуальною проблемою для хлібопекарської промисловості. Дуже важливими проблемами в сучасній харчовій промисловості України по виробництву хліба на сьогодні є: подальше вдосконалення технології з метою інтенсифікації хліба; регулювання його харчової цінності; виробництво нових дієтичних гатунків хліба та хлібобулочних виробів; широке використання упаковки для більш довгого зберігання свіжості хліба. На сьогоднішній день практично всі хлібзаводи приватизовані. В основному шляхом перетворення у відкриті та закриті акціонерні товариства. Сьогодні більшість хлібозаводів мають потребу в проведенні реконструкції, заміні технологічного устаткування на більш сучасне, енергозберігаюче. Значна частина великого хлібного бізнесу представлена приватними компаніями, у тому числі різними інтеграційними структурами. Адже загальнодержавні тенденції щодо злиття та поглинання компаній притаманні і ринку хлібопекарства.

Тут також відбувається формування вертикально інтегрованих структур із замкнутим циклом виробництва – від виробництва борошна до випуску хлібопродуктів. Адже укрупнення і концентрація виробництва дає змогу оптимізувати логістику, збільшити асортимент, підвищити прибутковість і, в такий спосіб, вижити та залишитися гравцем ринку. До складу таких міжрегіональних холдингів входять і хлібопекарські заводи, і борошномельні підприємства, і кондитерські виробництва [2]. Серед потужних холдингових компаній варто відзначити близько 17 % вітчизняного ринку виробництва хлібопродуктів. В Україні спостерігається негативна тенденція фінансування суб'єктів ринку. Перш за все, це пов'язано з браком власних коштів і складні

умови отримання кредитних ресурсів. Банки вельми охоче кредитують лідерів всієї харчової галузі, і дуже неохоче ведуть діалог з дрібнішими гравцями ринку.

1.2. Характеристика сировинної зони

Тернопільська область характеризується великою кількістю агропромислових підприємств, зокрема тих, які вирощують зернові культури. До таких підприємств можна віднести наступні: ТОВ «ЗАХІД АГРОПРОДУКТ», ТОВ «ДЗВІН», ТОВ «ГАДЗ-АГРО», ТОВ «ПОДІЛЛЯ», ТОВ «АГРОПОЛІС», СЕЛЯНСЬКЕ(ФЕРМЕРСЬКЕ) НАУКОВО - ВИРОБНИЧЕ ГОСПОДАРСТВО «КОВАЛЬ» та багато інших.

Зокрема СЕЛЯНСЬКЕ(ФЕРМЕРСЬКЕ) НАУКОВО - ВИРОБНИЧЕ ГОСПОДАРСТВО «КОВАЛЬ» вирощує пшеницю на площі 302 га, ТОВ «АГРОПОЛІС» також вирощує пшеницю на площі 2193.96 га. Тернопільщина посідає 2 місце за вирощуванням жита в Україні. З наведених фактів можемо зробити висновок, що сировини для виготовлення хліба та хлібобулочних виробів з пшениці та жита достатньо у нашій області.

Це має значне значення при розрахунку собівартості продукту. Чим більше агропідприємств тим більша конкуренція між ними. Це дозволяє купувати зернові культури за нормальними ринковими цінами.

Ще однією перевагою високої конкурентоздатності є піклування про вирощування якісних зернових культур, що забезпечує виготовлення якісного хліба та хлібобулочних виробів. Близьке розташування агрокомплексів зменшує витрати на паливо для доставки цієї сировини на територію хлібзаводу.

1.3. Обґрунтування асортименту продукції

Сьогодні ринкові умови розвитку харчової промисловості, зокрема технології борошняних виробів вимагають застосування інвестиційноінноваційних технологій, що дозволить розробляти нові види продукції поліпшеної якості, на основі регулювання біотехнологічних процесів виробництва, і як наслідок сприятиме розширенню асортименту хлібобулочних виробів. Хлібобулочна галузь промисловості відіграє стратегічне значення, як галузь, що забезпечує населення країни харчовим продуктом, який задовольняє значну частину добової потреби в життєвій енергії та поживних речовинах. Основна продукція хлібопекарських підприємств хліб і хлібобулочні вироби різних сортів і видів – є необхідним продуктом щоденного споживання, незалежно від рівня доходів, місця проживання. Проте, впровадження інновацій це одне з найважливіших завдань для подальшого розвитку підприємства для забезпечення якісним, збагаченим та стратегічно важливим продуктом харчування усі групи населення.

Якість сировини значною мірою залежить від умов її зберігання, а також від дотримання термінів зберігання. Для організації технологічного процесу важливо забезпечити необхідний запас сировини.

1.4. Характеристика каналів реалізації

Реалізація хлібобулочних виробів, які виготовляються великими підприємствами проводиться через посередників, кожен з яких сам формує канал розподілу виробів. Використання посередників для великих хлібокомбінатів є вигідним, найперше для самого комбінату, оскільки кожен з них працює з різними колами осіб. Окрім того посередники забезпечують доступність хлібобулочного продукту до зацікавлених осіб. Завдяки посереднику скорочується кількість контактів між споживачем та виробником. Переваги роботи з посередниками наступні:

- створення системи, яка правильно організовує розподіл збуту;
- компетентні особи можуть пояснити переваги та користь продукту;
- підбере групу зацікавлених осіб для реалізації діабетичних продуктів харчування.

Недолік роботи з посередником полягає у збільшенні вартості продукту, порівняно з прямою реалізацією з підприємства.

При реалізації хлібобулочних виробів потрібно врахувати логістичні напрямки реалізації. Розташування Тернопільської області є вигідним для логістичних відносин з іншими областями.

2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА ПРОЕКТУ

2.1 Вибір, обґрунтування і опис технологічних схем

Хліб «Дніпровський з родзинками»

Для випікання хліба використовуємо заварку. Для її приготування необхідно житнє обдирне борошно, солод та вода температура якої становить $94\pm 1^\circ\text{C}$. Заварку готують у тістомісильній машині протягом 3-4 годин. Також для випікання Дніпровського хліба використовують пшеничне борошно, дріжджі, сіль, патоку, цукор, виноград, кмин. В іншу тістомісильну машину вносять вищезазначену сировину та вручну вносять заварку. Відносна вологість тіста становить $48\pm 0,5\%$. Замішане тісто бродить при температурі $27\pm 1^\circ\text{C}$ протягом 55 ± 5 хвилин. Кислотність готово тіста становить 6 град. Готове тісто перекидаємо джоперекидачем у тістоподільник. Після чого заготовки направляються у закаточну машину для створення форми. Пізніше готові форми направляються на вистоювання у шафі при температурі $38\pm 2^\circ\text{C}$. Після остаточного вистоювання хліб випікається в печі ППЦ з III зонами випікання: I зона $245\pm 5^\circ\text{C}$ – 6 хв, II зона $220\pm 10^\circ\text{C}$ – 9 хв, III зона $195\pm 5^\circ\text{C}$ 15 хв. Після чого готовий випечений хліб укладається циркуляційний стіл та вагонетки та направляється на пакування.

Хліб Дніпровський з родзинками повинен відповідати органолептичним показникам, які наведені в таблиці 1.

Таблиця 1. Органолептичні показники Хліба Дніпровського з родзинками

Показник	Характеристика
Форма	Округла, овальна, довгасто-овальна, не розпливчаста, допускається 1-2 злипи
Колір	Від світло-коричневого до темно-коричневого, без підгорілості
Стан м'якушки	Пропечена, без слідів непромісу, з незначною липкістю, пористість розвинена, з включенням винограду сушеного та кмину
Смак та запах	Властиві цьому виду хліба, без

	сторонніх присмаку та запаху з легким ароматом та присмаком кмину
--	---

Фізико-хімічні показники хліба Дніпровського з родзинками наведені в таблиці 2.

Таблиця 2. Фізико-хімічні показники Хліба Дніпровського з родзинками

Показник	Значення
Масова частка вологи у м'якушці, %, не більше ніж	47,5
Кислотність м'якушки, град, не більш ніж	6,0
Пористість м'якушки, %, не менш як	65,0
Масова частка цукру в перерах. на СР, %	-
Масова частка жиру в перерах. на СР, %	-

Булочка «Польова»

Булочка «Польова» згідно запроєктованого асортименту готується безопарно. Для випікання якої необхідно: пшеничне борошно сорту першого, дріжджі, сіль, маргарин, цукор, вода.

Замішування тіста проводимо тістомісильні машині у яку додаємо усі вищезазначені компоненти. Тривалість замішування тіста 8-10 хв, вологість готового тіста 39,5%. Залишаємо тісто для бродіння у діжі, температура бродіння $27 \pm 1^\circ\text{C}$, протягом 2-2,5 годин. Після бродіння тісто діжоперекидачем направляється в округлювальну машину. Готові форми направляються у шафу для процесу остаточного вистоювання, яке відбувається при температурі $38 \pm 2^\circ\text{C}$. Після цього булочка Польова випікається у печі за температури $220 \pm 20^\circ\text{C}$ протягом 18 ± 2 хв. Після випікання вагонетками направляються на процес пакування.

Органолептичні показники булочки «Польової» наведені в таблиці 3.

Таблиця 3. Органолептичні показники булочки «Польова»

Показник	Характеристика
Форма	Овальна, округла, допускаються 1-4 злипи
Поверхня	Гладка, без забруднення. Для упакованих виробів дозволено зморшкуватість поверхні та часткове відлущення скоринки від м'якушки під час нарізання скибками
Колір скоринки	Від світло – жовтого до коричневого, без підгорілості
Стан м'якушки	Пропечена, еластична, не волога на дотик, з розвинутою пористістю, без слідів непромісу та ущільнення
Смак та запах	Властиві цьому виду хліба, без сторонніх присмаку та запаху

Фізико-хімічні показники булочки «Польової» наведено в таблиці 4.

Таблиці 4. Фізико-хімічні показники булочки «Польової»

Показник	Значення
Масова частка вологи у м'якушці, %, не більше ніж	38,5
Кислотність м'якушки, град, не більш ніж	3,0
Пористість м'якушки, %, не менш як,	-
Масова частка цукру в перерах. на СР, %	3,5±1,0
Масова частка жиру в перерах. на СР, %	3,0±0,5

2.2. Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів

Сировина може бути використана для виробництва лише у випадку підтвердження її якості та безпечності. Пекарня може в цьому переконатися виконавши відповідні дослідження, або кожна партія сировини повинна супроводжуватися відповідним документом, який засвідчує її якість та безпечність.

На великих підприємствах є приймальні лабораторії, які можуть забезпечити вхідний контроль сировини. Тому такого типу підприємств можуть власноруч проводити оцінку сировини.

Власники малих пекарень можуть приймати сировину при наявності супровідних документів, які засвідчують якість сировини, або скористатися послугами незалежної лабораторії, яка проведе їх оцінку. Проте найчастіше використовують перший спосіб.

Борошно пшеничне

Таблиця 5. Показники якості борошна пшеничного

Показник	Характеристика
Колір	Білий або білий із жовтим відтінком
Запах	Властивий борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий
Смак	Властивий борошну, без стороннього присмаку, не кислий, не гіркий
Мінеральна домішка	Під час розжовування борошна не повинно відчуватися хрусту
Масова частка вологи, %	не більш як 15,0
Клейковина сира: - кількість, % - якість	не менше 25,0 Не нижче 2-ої групи
Білість, од. приладу	36-53
Число падіння, с	не менше 160
Кислотність, град (стандартом не передбачено)	не більш як 3,5
Зольність, % до СР	не більш як 0,75
Крупність помелу, %: - залишок на ситі - прохід через сито із шовкової тканини №32, не менш як	35 ПА не більш як 2 43 ПА 80

Основні показники борошна пшеничного для процесу випікання наведені в таблиці 6.

Таблиця 6. Показники якості дріжджів

Показник	Значення
Водопоглинальна здатність, %	52
Газоутворювальна здатність, см 3 CO ₂ /100 г борошна <i>низька, менш як</i> <i>нормальна</i> <i>висока, більш як</i>	1300 1300-1600 1600
«Сила борошна» за розпливанням кульки тіста після 180 хв відлежування, мм <i>сильне, не більш</i> <i>середнє</i> <i>слабке, більш як</i>	83 84-97 97
Автолітична активність на СР, %, не більш як: <i>за нормального вмісту</i> <i>клейковини хорошої чи задовільної</i> <i>якості</i> <i>за зниженого вмісту й</i> <i>задовільної якості клейковини</i>	30 20
Колір борошна і здатність темніти за 6 год вилежування, % до поч. білості, не більш як	20
Якість борошна згідно пробного випікання	
Об'ємний вихід хліба з 100 г борошна, см ³ <i>I клас, не менш як</i> <i>II клас, менш як</i>	400 400
Формостійкість: <i>I групи, не менш як</i> <i>II групи, менш як</i>	0,4 0,4

Борошно житнє обдирне

Таблиця 7. Показники якості обдирного житнього борошна

Показник	Характеристика
Колір	Сірувато-білий або сірувато-кремовий із вкрапленнями оболонки
Смак та запах	Властивий борошну, без

	сторонніх запахів та присмаків, не затхлий, не пліснявий, не кислий, не гіркий
Мінеральна домішка	Під час розжовування борошна не повинно відчуватися хрусту
Масова частка вологи, %	не більш як 15,0
Крупність: залишок на ситі, % прохід крізь сито, %	0,45 не більш як 2,0
№38 ПА не менш 60,0	
Зольність, % до СР	не більш 1,45
Число падіння, с	не менш 150
Кислотність, град (стандартом не передбачено)	не більш як 5,0
Автолітична активність за автолітичною пробою борошна, масова частка водорозчинних речовин, на СР, %, не більш як	50
Автолітична активність за експрес – випіканням, масова частка водорозчинних речовин у м'якушці, % на СР: <i>нормальна</i> <i>підвищена, понад</i> <i>знижена, менш як</i>	23 – 28 28 23
Автолітична активність за пенетрометром АП – 4/1, од. пенетр.: <i>нормальна</i> <i>знижена, менш як</i> <i>підвищена, понад</i>	81 – 175 81 175

Борошно пшеничне та обдирне житнє борошно постачається на хлібопекарське підприємство за допомогою спеціальних машин. Після перевірки якості борошно воно перекидається у силоса для зберігання. Важливо: провітрювати борошно, щоб не допустити затухнення та розвитку патогенних мікроорганізмів. Термін реалізації борошна від 5 до 7 діб. Проте перед використанням борошна для процесу випікання краще також перевірити його якість.

Дріжджі

Дріжджі надходять на хлібопекарське підприємство у тарі. Їх також можна використовувати лише при відповідності з показниками наведених у таблиці 8.

Таблиця 8. Показники якості дріжджів

Показник	Характеристика
Колір	Рівномірний, сіруватий, з жовтим відтінком, без темним плям на поверхні
Запах	Властивий продукту
Консистенція	Щільна. Дріжджі можуть легко ламатися і мазатися
Масова частка вологи у день виготовлення. %, не більш як	75,0
Підймальна сила, хв, не більш як	55
Кислотність, см3 оцтової кислоти, не більш як у день виготовлення після 12 діб зберігання або транспортування за температури 4 °С	120 300
Стійкість дріжджів за температури 35 °С, год, не менш як	60
Мальтазна активність, хв хороша, менш як задовільна незадовільна, понад	90 90-100 100

Сіль

Сіль надходить на хлібопекарське підприємство у тарі. Її також можна використовувати лише при відповідності з показниками наведених у таблиці 9.

Таблиця 9. Показники якості кухонної солі

Показники	Нормативи, в перерахунку на СР, для гатунку	
	Перший	Другий
Зовнішній вигляд	Кристалічний, сипкий продукт. Не допускається наявність сторонніх механічних домішок, не пов'язаних з походженням солі.	
Смак	Солоний без стороннього присмаку	
Колір	Білий з відтінками: сіруватим, жовтуватим, рожеуватим, блакитним.	
Запах	Відсутній	
Масова частка вологи, % не більше ніж для кам'яної солі	0,25	
Масова частка хлористого натрію, %, не менше ніж	97,5	97,0
Масова частка, %, не більш ніж	0,55	0,7
кальцій – іону	0,1	0,25
магній – іону	1,2	1,5
сульфат-іону	0,2	0,4
калій – іону	0,04	0,04
оксиду – заліза (III) сульфату натрію	не регламентується	не регламентується
Масова частка нерозчинного у воді залишку, %, не більш ніж	0,45	0,85

Цукор

Цукор надходить на хлібопекарське підприємство у тарі. Його також можна використовувати лише при відповідності з показниками наведених у таблиці 10.

Таблиця 10. Органолептичні показники цукру

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Білий, чистий без плям і сторонніх домішок, для цукру 3 і 4 категорій допускають жовтуватий відтінок. Кристалічний цукор повинен бути сипким, без грудочок.
Запах і смак	Солодкий без сторонніх запаху і

	присмаку, як в сухому цукрі, так і в його водному розчині.
Чистота розчину	Розчин цукру повинен бути прозорим або таким, що має слабу опалесценцію без нерозчинного осаду, механічних та інших домішок.

Таблиця 11. Фізико-хімічні показники цукру

Назва показника	Значення за категоріями	
	екстра	другий
Масова частка сахарози (поляризація), %, не менше ніж	99,7	
Масова частка редукувальних речовин (в перерахунку на суху речовину), %, не більше ніж	0,04	0,04
Масова частка вологи, %, не більше	0,1	
Масова частка золи (в перерахуванні на суху речовину), %, не більше ніж	0,027	0,04
Кольоровість в розчині, не більше: одиниць ICUMSA балів умовних одиниць	45,0	60,0
	6	8
	-	-

Солод житній

Для випікання хліба використовується ферментативний солод. Солод надходить на хлібопекарське підприємство у тарі. Його також можна використовувати лише при відповідності з показниками наведених у таблиці 12.

Таблиця 12. Показники якості ферментативного солоду

Показник	Характеристика
Масова частка вологи, %, не більш як	10,0
Крупність помелу	прохід без залишку крізь сито № 09
Масова частка екстракту в сухій речовині солоду, % за холодного екстрагування, не менш як	42

Кислотність, см3 розчину NaOH концентрацією 1 моль/дм3 на 100 г сухої речовини: за холодного екстрагування, не більш як за гарячого екстрагування, не більш як	35,0
Кольоровість, см3 розчину йоду концентрацією 1 моль/дм3 на 100 г сухої речовини солоду: за холодного екстрагування, не більш як	7,0 – 20,0

Патока

Для випікання хліба використовується карамелізована патока. Патока надходить на хлібопекарське підприємство у тарі. Його також можна використовувати лише при відповідності з показниками наведених у таблиці 13.

Таблиця 13. Органолептичні значення карамелізованої патоки

Показник	Характеристика крохмальної патоки	
	Карамельна низькооцукрена	Карамельна вищого сорту
Зовнішній вигляд	Густа, в'язка рідина. Допустима незначна опалесценція. Льодяник, отриманий в результаті варіння лабораторної проби, повинен бути прозорим.	
Колір	Від безбарвного до блідо-жовтого	Від блідо-жовтого до темно-жовтого, схожого на мед
Прозорість	Прозора. Допустима опалесценція	
Смак і запах	Властивий патоці, без стороннього присмаку та запаху	

Таблиця 14. Фізико-хімічні показники карамелізованої патоки

Показник	Норма для патоки		
	Карамельна низькооцукрена	Карамельна	
		Вищого сорту	Першого сорту
Масова частка сухих речовин, %, не менше ніж		78,0	
Масова частка	30-34	38-42	34-44

редуючих речовин (у пер. на СР),%			
Масова частка золи (в пер. на СР),%, не більше ніж	0,40	0,40	0,45
Температура карамельної проби, °С, не менше ніж	155	145	140
Титрована кислотність, см ³ NaOH, не більше ніж	25	25	27
Вміст діоксиду сірки, мг/кг, не більше ніж	40		
Величина рН, не менше ніж	4,6		
Наявність сторонніх домішок	Не допустима		

Маргарин

Для випікання хліба використовується маргарин. Маргарин надходить на хлібопекарське підприємство у тарі на піддонах. Його також можна використовувати лише при відповідності з показниками наведених у таблиці 15.

Таблиця 15. Показники якості маргарину

Показник	Маргарин столовий твердий
Масова частка жиру, %	39,0 – 84,0
Масова частка солі, %	0 – 2,0
Температура плавлення, °С	27-38
Пероксидне число, ½ О ммоль/кг, не більш як: під відпуску з підприємства наприкінці зберігання	5 10
Кислотність, в градусах Кеттсторфера	2,5

Кмин

Для випікання хліба використовується кмин. Він надходить на хлібопекарське підприємство у мішках. Його також можна використовувати лише при відповідності з показниками наведених у таблиці 16.

Таблиця 16. Показники якості кмину

Показник	Характеристика
Аромат і смак	Пекучий, гірко-пряний
Колір	Коричневий, буро-зелений
Масова частка вологи, %	12,0
Масова частка ефірної олії, %	2,0
Масова частка золи, %	8,0
Масова частка металомангнітної домішки, %	1×10^{-3}
Крупність помелу, % схід з сита № 095	2,0
прохід крізь сито № 045	80,0

Виноград

Для випікання хліба використовується виноград. Він надходить на хлібопекарське підприємство у ящиках. Не допускається наявність плісняви у винограді, сторонніх домішок, без плодоніжки, т без ознак бродіння.

Вода

Вода повинна відповідати вимогам ДСанПін 2.2.4 – 171-10. Можна використовувати воду з свердловини, проте показники повинні відповідати вищезазначеному стандарту.

2.3. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання

Для розрахунку та обрання печі необхідно розрахувати їх продуктивність.

Дніпровський хліб з роздинками випікається у печі ППЦ. Габарити печі 210×150 мм. Розміри поду печі: довжина 12 м, ширина 2,2 м.

Булочка «Польова» випікається у печі Мусон-ротор МР-09. Габарити печі 600×900.

За допомогою (1) формули визначаємо продуктивність печі в годину

$$P = n_d \times n_c \times g \times 60 / t$$

n_d – кількість штук хліба у довжині поду

n_c – кількість штук хліба у ширині поду

g – маса хліба Дніпровського з родзинками

t – час випікання Дніпровського з родзинками

За допомогою (2) формули визначаємо кількість штук у ширині поду

$$n_c = (C-b)/(c+b)$$

C, c – ширина поду

b – відстань між хлібами

За допомогою (3) формули визначаємо кількість штук у довжині поду

$$n_d = (D-b)/(d+b)$$

D, d – довжина поду

b – відстань між хлібами

Хліб Дніпровський з роздинками

За допомогою (2) формули визначаємо кількість штук у ширині поду

$$n_c = (2200-25)/(210+25) = 9$$

За допомогою (3) формули визначаємо кількість штук у довжині поду

$$n_d = (1200-25)/(150+25) = 68$$

За допомогою (1) формули визначаємо продуктивність печі в годину

$$P = 9 \times 68 \times 1 \times 60 / 35 = 1049,1 \text{ кг/год}$$

Булочка «Польова»

За допомогою (2) формули визначаємо кількість штук у ширині поду

$$n_c = (900-20)/(70+20) = 10$$

За допомогою (3) формули визначаємо кількість штук у довжині поду

$$n_d = (600-20)/(70+20) = 6$$

За допомогою (1) формули визначаємо продуктивність печі в годину

$$P = 10 \times 6 \times 0,1 \times 60 / 15 = 24 \text{ кг/год}$$

Таблиця 17. Таблиця роботи печей

Назва продукту	Назва печі	Продуктивність	
		годинна	добова
Булочка «Польова»	Мусон-ротор МР- 09	24	552
Хліб Дніпровський з родзинками	ППЦ	1049,1	24129,3

2.4. Технологічні розрахунки

Таблиця 18. Вихідні дані для хліба Дніпровського з родзинками та Булочки «Польової»

Показники і параметри, одиниці вимірювання	Умовні позначення	Значення показників і параметрів для виробів	
		Хліб «Дніпровський з родзинками»	Булочка «Польова»
Стандарт на готові вироби		РЦУ 00389676.09:2020	РЦУ 00389676.3134:200 9
<i>Показники якості виробів:</i>			
Маса, кг	Gв	1	0,1
Масова частка вологи, % не більше	Wв	47,5	38,0
Кислотність, град, не більше	K	6,0	3,0
Пористість, %, не менше	П	65,0	-
Масова частка цукру, до СР	Gц	-	-
Довжина виробу, мм	L	210	-
Ширина виробу, мм	B	150	-
Діаметр виробу, мм	D	-	70
<i>Рецептура на 100 кг борошна, кг:</i>			
Борошно: -пшеничне І/с, кг -житне обдирне, кг	Gб	85,0 10,0	100,00 -
Дріжджі пресовані, кг	Gд	1,5	3,0
Сіль кухонна, кг	Gс	1,5	1,5
Маргарин стол., кг	Mc	-	3,5
Цукор білий кристалічний, кг	Ц	3,4	3,5
Солод ферментований, кг	Сф	5,0	-
Патока, кг	П	10,6	-
Кмин, кг	Км	0,3	-
Виноград	B	5,0	-

сушений, кг			
Меланж, кг	М	-	3,0
<i>Основні показники технологічних режимів:</i>			
Вологість тіста, %	W _T	48,5	38,5
Тривалість бродіння опари, хв.	о	-	-
Тривалість брод. закваски, год	з	-	-
Тривалість бродіння тіста, хв.	т	55-70	90-120
Тривалість вистоювання, хв.	вист.	50-70	35-50
Тривалість випікання, хв.	в	35	15
Розміри поду печі (розміри листа)	С×D	12000x2200	900×600
Концентрація розчину солі, %	Ср.с	26	26
Концентрація розчину цукру, %	Ср.ц	50	50
Кратність розведення дріжджів водою	Прозв	1:3	1:3

2.4.1. Пофазні розрахунки

За допомогою (4) формули визначаємо вологість тіста

$$w = W_B + n$$

n- різниця вологості тіста і м'якуші

За допомогою (5) формули визначаємо вихід тіста

$$G_T = G_{c,p} \times 100 / (100-w)$$

За допомогою (6) формули визначаємо загальну воду у тісті (кг)

$$G_{в.т.} = G_T - G_{c,p}$$

За допомогою (7) формули визначаємо масу розчину солі

$$G_{р-ну.с} = G_c \times 100 / k$$

k – концентрація розчину солі

За допомогою (8) формули визначаємо масу води в розчині солі

$$G_B = G_{p-ny.c} - G_c$$

За допомогою (9) формули визначаємо масу (кг) суспензії хлібопекарських дріжджів

$$G_{др.с} = G_{др} + G_{др} \times 3$$

За допомогою (10) формули визначаємо масу води (кг) в суспензії хлібопекарських

$$G_B = G_{др.с} - G_{др}$$

За допомогою (11) формули визначаємо масу (кг) розчину цукру

$$G_{p-ny.c} = G_c \times 100 / k$$

k – концентрація розчину цукру

За допомогою (12) формули визначаємо масу води в розчині цукру

$$G_B = G_{p-ny.c} - G_c$$

За допомогою (14) формули визначаємо масу води, яку потрібно додати до тіста

$$G_{внес} = G_{в.т.} - G_B$$

Хліб Дніпровський з родзинками

За допомогою (4) формули визначаємо вологість тіста

$$w = 47,5 + 1 = 48,5 \%$$

Таблиця 19. Масова часта сухих речовин сировини для випікання хліба Дніпровського з родзинками

Сировина	Маса, кг	Вологість,%	Масова частка сухих речовин,%
Борошно пшеничне першого сорту	85,0	14,5	72,68
Борошно житнє обдирне	10,0	14,5	8,55
Патока	10,6	22,0	8,26
Солод житній неферментований	5,0	8,0	4,60
Дріжджі хлібопекарські пресовані	1,5	75,0	0,38
Сіль кухонна харчова	1,5	0,15	1,5
Цукор білий кристалічний	3,4	0,14	3,4
Кмин	0,3	16,0	0,25
Виноград сушений	5,0	19,0	4,05
Всього	122,3		103,67

За допомогою (5) формули визначаємо вихід тіста (кг)

$$G_T = 103,67 \times 100 / (100 - 48,5) = 201,3$$

За допомогою (6) формули визначаємо загальну воду у тісті (кг)

$$G_{в.т.} = 201,3 - 103,67 = 97,63$$

За допомогою (7) формули визначаємо масу (кг) розчину солі

$$G_{в.т.} = 1,5 \times 100 / 26 = 5,77$$

За допомогою (8) формули визначаємо масу води (кг) в розчині солі

$$G_{в.} = 5,77 - 1,5 = 4,27$$

За допомогою (9) формули визначаємо масу (кг) суспензії хлібопекарських дріжджів

$$G_{др.с} = 1,5 + 1,5 \times 3 = 6$$

За допомогою (10) формули визначаємо масу води (кг) в суспензії хлібопекарських

$$G_B = 6 - 1,5 = 4,5$$

За допомогою (11) формули визначаємо масу (кг) розчину цукру

$$G_{p-ну.ц} = 3,4 \times 100 / 45 = 7,56$$

k – концентрація розчину цукру

За допомогою (12) формули визначаємо масу (кг) води в розчині цукру

$$G_B = 7,56 - 3,4 = 4,16$$

За допомогою (13) формули визначаємо масу заварки

$$G_3 = G_{c.k} \times (100 - W_{c.k}) + G_6 \times (100 - W_6) / (100 - W_3)$$

$$G_3 = 5 \times (100 - 8,0) + 5 \times (100 - 14,5) / (100 - 70) = 29,6$$

Маса (кг) води в заварці

$$G_B = 29,6 - 5 - 5 = 19,6$$

За допомогою (14) формули визначаємо масу води, яку потрібно додати до тіста

$$G_{внес} = 97,63 - 4,27 - 4,5 - 4,16 - 19,6 = 46,57$$

Таблиця 20. Пофазна рецептура хліба Дніповського з родзинками

Сировина і напівфабрикати	Всього, кг	Заварка, кг	Тісто, кг	На оброблення
Борошно пшеничне першого сорту	85,0	-	85	-
Борошно житнє обдирне	10,0	5,0	5	2
Солод житній неферментований	5,0	5,0	-	
Дріжджова суспензія	6,0	-	6,0	
Сольовий розчин	5,8	-	5,8	
Цукровий розчин	7,6		7,6	
Патока	10,6	-	10,6	
Кмин	0,3	-	0,3	-
Виноград сушений	5,0		5,0	
Заварка	-	-	29,6	-
Вода, кг	97,63	19,6	46,57	-

Разом	201,4	29,6	201,4	2
-------	-------	------	-------	---

Булочка «Польова»

За допомогою (4) формули визначаємо вологість тіста

$$w = 38,5 + 0,5 = 39 \%$$

Таблиця 21. Масова часта сухих речовин сировини для випікання булочки «Польової»

Сировина	Маса, кг	Вологість, %	Масова частка сухих речовин, %
Борошно пшеничне першого сорту	100,0	14,5	85,5
Дріжджі хлібопекарські пресовані	3,0	75,0	0,75
Цукор білий кристалічний	1,5	0,14	1,5
Маргарин столовий	3,5	16,5	2,9
Сіль кухонна харчова	3,5	0,15	3,5
Меланж (на змащування)	3,0	75,0	0,75
Всього	111,5		94,15

За допомогою (5) формули визначаємо вихід тіста

$$G_T = 94,15 \times 100 / (100 - 39) = 154,3$$

За допомогою (6) формули визначаємо загальну воду у тісті (кг)

$$G_{в.т.} = 154,3 - 111,5 = 42,8$$

За допомогою (7) формули визначаємо масу (кг) розчину солі

$$G_{р-ну.с} = 1,5 \times 100 / 26 = 5,77$$

За допомогою (8) формули визначаємо масу(кг) води в розчині солі

$$G_B = 5,77 - 1,5 = 4,27$$

За допомогою (9) формули визначаємо масу (кг) суспензії хлібопекарських дріжджів

$$G_{др.с} = 3 + 3 \times 3 = 12$$

За допомогою (10) формули визначаємо масу води (кг) в суспензії хлібопекарських

$$G_B = 12 - 3 = 9$$

За допомогою (11) формули визначаємо масу (кг) розчину цукру

$$G_{р-ну.ц} = 3,5 \times 100 / 45 = 7,78$$

За допомогою (12) формули визначаємо масу води в розчині цукру

$$G_B = 7,78 - 3,5 = 4,28$$

За допомогою (14) формули визначаємо масу води, яку потрібно додати до тіста

$$G_{внес} = 42,8 - 4,27 - 9 - 4,28 = 25,25$$

Таблиця 22. Пофазна рецептура булочки «Польової»

Сировина і напівфабрикати	Всього, кг	Тісто, кг	На змащування
Борошно пшеничне першого сорту	100,0	100,0	-
Дріжджова суспензія	9,0	9,0	-
Сольовий розчин	5,8	5,8	-
Цукровий розчин	7,0	7,0	-
Маргарин столовий	3,5	3,5	-
Вода	30,0	30,0	-
Меланж	3,0	-	3,0
Разом	164,3	164,3	3,0

2.4.2. Розрахунок виходу хліба

За допомогою (15) формули визначаємо вихід хліба

$$V_x = G_m - (B_b + B_m + Z_{br} + Z_{obr} + Z_{up} + Z_{ukl} + Z_{uc} + B_{kr} + B_{um} + B_{br})$$

Таблиця 23. Дані для визначення виходу хліба Дніпровського з родзинками і булочки «Польової»

Види втрат і затрат при заданих технологічних умовах	Вихідні дані для розрахунку виходу		
	Позначення	«Дніпровський з родзинками»	Булочка «Польова»
Вихід тіста	$G_t, \%$	201,4	154,4
Втрати борошна до замішування тіста, % до маси борошна	g_b	0,05	0,015
Втрати тіста від замішування до випікання, % до маси борошна	g_r	0,05	0,05
Витрати СР на бродіння, % до сухих речовин тіста	$C_{сух}$	3,5	2,5
Втрати борошна на оброблення тіста, % до маси тіста	$g_{обр}$	2,5	0,4
Упікання, % до маси тіста	$g_{уп}$	12,5	10,0
Усихання, % до маси гарячого хліба	g_{uc}	5,0	4,0
Зменшення маси хліба під час укладання, % до маси гарячого хліба	$g_{ук}$	0,8	0,5
Відхилення маси штучних виробів від номінальної, %	$g_{шт}$	0,5	0,5

до маси гарячого хліба			
---------------------------	--	--	--

За допомогою (16) формули визначаємо середньозважену вологість сировини

$$W_c = G_B \times W_B + G_d \times W_d + G_c \times W_c + G_{ц.} \times W_{ц.} + G_m \times W_m / G_B + G_x + G_c + G_{ц.} + G_m.$$

За допомогою (17) формули визначаємо масу тіста

$$G_T = G \times (100 - w) / 100 - w$$

За допомогою (18) формули визначаємо транспортні втрати

$$B_6 = q_6 \times (100 - w) / (100 - w)$$

За допомогою (19) формули визначаємо замісні втрати

$$B_T = q_T \times (100 - w) / (100 - w)$$

За допомогою (20) формули визначаємо бродильні втрати

$$Z_{обр} = q_{обр} \times 0,95 \times (G - q_p) (100 - w) / 1,96 \times (100 - w)$$

За допомогою (21) формули визначаємо розрізальні втрати

$$Z_{yc} = q_{yc} \times (w - w) / (100 - w)$$

За допомогою (22) формули визначаємо упікальні втрати

$$Z_{уп} = q_{уп} \times [G_T - (B_6 + B_T + Z_{бр} + Z_p)] / 100$$

За допомогою (23) формули визначаємо втрати вихідні

$$Z_{укл} = q_{укл} \times [G_T - (B_6 + B_T + Z_{бр} + Z_p + Z_{уп})] / 100$$

За допомогою (24) формули визначаємо втрати усихання

$$Z_{yc} = q \times [G_T - (B_6 + B_T + Z_{бр} + Z_p + Z_{уп} + Z_{укл})] / 100$$

За допомогою (25) формули визначаємо лом і крихт

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

За допомогою (26) формули визначаємо штучні втрати

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

За допомогою (26) формули визначаємо переробні втрати

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

Хліб Дніпровський з родзинками

За допомогою (16) формули визначаємо середньозважену вологість сировини

$$W_c = \frac{85 \times 14,5 + 10 \times 14,5 + 10,6 \times 22 + 5 \times 8 + 1,5 \times 75 + 1,5 \times 0,15 + 3,4 \times 0,14 + 0,3 \times 16 + 5 \times 19}{122,3} = 15,2 \%$$

За допомогою (17) формули визначаємо масу тіста (кг)

$$G_T = 122,3 \times (100 - 15,2) / 100 - 48,5 = 201,38$$

За допомогою (18) формули визначаємо транспортні втрати

$$B_6 = 0,05 \times (100 - 14,5) / (100 - 48,5) = 0,08$$

За допомогою (19) формули визначаємо замісні втрати

$$B_T = 0,05 \times (100 - 14,5) / (100 - 48,5) = 0,08$$

За допомогою (20) формули визначаємо бродильні втрати

$$Z_{обр} = 2,5 \times 0,95 \times (122,3 - 2,5)(100 - 15,2) / 1,96 \times (100 - 48,5) = 3,36$$

За допомогою (21) формули визначаємо розрізальні втрати

$$Z_{yc} = 2,5 \times (48,5 - 14,5) / (100 - 48,5) = 1,66$$

За допомогою (22) формули визначаємо упікальні втрати

$$Z_{уп} = 12,5 \times [201,38 - (0,08 + 0,08 + 3,36 + 1,66)] / 100 = 24,65$$

За допомогою (23) формули визначаємо втрати вихідні

$$Z_{укл} = 0,8 \times [201,38 - (0,08 + 0,08 + 3,36 + 1,66 + 24,65)] / 100 = 1,5$$

За допомогою (24) формули визначаємо втрати усихання

$$Z_{yc} = 5 \times [201,38 - (0,08 + 0,08 + 3,36 + 1,66 + 24,65 + 1,5)] / 100 = 8,57$$

За допомогою (25) формули визначаємо лом і крихт

$$B_{л.к.} = 0,02 \times [201,38 - (0,08 + 0,08 + 3,36 + 1,66 + 24,65 + 1,5 + 8,57)] / 100 = 0,03$$

За допомогою (26) формули визначаємо штучні втрати

$$B_{шт.х.} = 0,5 \times [201,38 - (0,08 + 0,08 + 3,36 + 1,66 + 24,65 + 1,5 + 8,57 + 0,03)] / 100 = 0,03$$

$$B_x = 201,38 - (0,08 + 0,08 + 3,36 + 1,66 + 24,65 + 1,5 + 8,57 + 0,03 + 0,03) = 161,42$$

Булочка «Польова»

За допомогою (16) формули визначаємо середньозважену вологість сировини

$$W_c = 100 \times 14,5 + 3 \times 75 + 3 \times 0,14 + 3,5 \times 16,5 + 3,5 \times 0,15 + 3 \times 75 / 111,5 = 17,6 \%$$

За допомогою (17) формули визначаємо масу тіста (кг)

$$G_T = 111,5 \times (100 - 17,6) / 100 - 39,5 = 151,7$$

За допомогою (18) формули визначаємо транспортні втрати

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

За допомогою (19) формули визначаємо замісні втрати

$$B_T = 0,05 \times (100 - 14,5) / (100 - 39,5) = 0,08$$

За допомогою (20) формули визначаємо бродильні втрати

$$Z_{обр} = 2,5 \times 0,95 \times (11,5 - 2,5)(100 - 17,6) / 1,96 \times (100 - 39,5) = 3,7$$

За допомогою (21) формули визначаємо розрізальні втрати

$$Z_{yc} = 2,5 \times (39,5 - 14,5) / (100 - 39,5) = 1,8$$

За допомогою (22) формули визначаємо упікальні втрати

$$Z_{уц} = 12,5 \times [151,7 - (0,07 + 0,08 + 3,7 + 1,8)] / 100 = 25,7$$

За допомогою (23) формули визначаємо втрати вихідні

$$Z_{укл} = 0,8 \times [151,7 - (0,07 + 0,08 + 3,7 + 1,8 + 25,7)] / 100 = 1,8$$

За допомогою (24) формули визначаємо втрати усихання

$$Z_{yc} = 5 \times [151,7 - (0,07 + 0,08 + 3,7 + 1,8 + 25,7 + 1,8)] / 100 = 8,6$$

За допомогою (25) формули визначаємо лом і крихт

$$B_{л.к.} = 0,02 \times [151,7 - (0,07 + 0,08 + 3,7 + 1,8 + 25,7 + 1,8 + 8,6)] / 100 = 0,03$$

За допомогою (26) формули визначаємо штучні втрати

$$B_{ш.х.} = 0,5 \times [151,7 - (0,07 + 0,08 + 3,7 + 1,8 + 25,7 + 1,8 + 8,6 + 0,03)] / 100 = 0,03$$

$$B_x = 151,7 - (0,07 + 0,08 + 3,7 + 1,8 + 25,7 + 1,8 + 8,6 + 0,03 + 0,03) = 109,89$$

Таблиця 24. Виходи хліба Дніпровський з родзинками та булочки
«Польової»

Назва виробу	Вихід тіста	Вихід хліба, %	
		розрахунковий	плановий
Хліб «Дніпровський з родзинками»	201,4	161,42	160,0
Булочка «Польова»	154,3	109,89	101,6

2.4.3. Розрахунок виробничих рецептур

Хліб Дніпровський з родзинками

Дніпровський хліб з родзинками готується за допомогою заварки оцукреної масою 1 кг.

Заварку готуємо у тістомісильній машині ХТБ, а тісто у тістомісильній машині Прима.

За формулою (27) визначаємо завантаження діжі (кг/год) для заварки

$$G_{бд} = g_{б} \times V_{д} / 100$$

$$G_{бд} = 40 \times 330 / 100 = 132$$

За формулою (28) визначаємо перерахунковий коефіцієнт

$$K_{пер} = G_{бд} / 100$$

$$K_{пер} = 132 / 100 = 1,32$$

За формулою (29) визначаємо завантаження (кг/год) борошном діжі

$$G_{д} = 35 \times 300 / 100 = 105$$

За формулою (30) визначаємо тістовий перерахунковий коефіцієнт

$$K = 105 / 100 = 1,05$$

Таблиця 25. Рецептатура для виробництва хліба Дніпровського з родзинками

Сировина і напівфабрикати	Заварка оцукрена на один заміс, кг	Тісто на один заміс, кг	На оброблення
---------------------------	------------------------------------	-------------------------	---------------

Борошно пшеничне І/с	-	89,25	2,1
Борошно житнє обдирне	6,6	5,25	-
Солод житній неферментований	6,6	-	-
Дріжджова суспензія	-	6,3	-
Сольовий розчин	-	6,09	-
Патока	-	11,13	-
Цукровий розчин	-	7,98	-
Виноград сушений	-	5,25	-
Кмин	-	0,32	-
Заварка оцукрена	-	31,08	-
Вода	25,9	48,8	-
Разом	39,1	211,45	2,1

Булочка «Польова»

Готується безопарним способом. Використовується тістомісильна машина Прима 300.

За формулою (29) визначаємо завантаження (кг/год) борошном діжі

$$G_d = 35 \times 300 / 100 = 105$$

За формулою (30) визначаємо тістовий перерахунковий коефіцієнт

$$K = 105 / 100 = 1,05$$

Таблиця 25. Рецептūra для виробництва булочки «Польової»

Сировина і напівфабрикати	Тісто на один заміс, кг
Борошно пшеничне І/с	105,0
Дріжджова суспензія	9,45
Сольовий розчин	6,09
Цукровий розчин	7,35
Маргарин столовий	3,7
Вода	31,5
Разом	163,09

Вибір технологічних параметрів

За формулою (31) визначаємо масу (кг) шматка тіста

$$g = g \times 100 \times 100 / (100 - 3_{\text{уп}}) + (100 - 3_{\text{ус}})$$

Хліб Дніпровський з родзинками

$$g = 1 \times 100 \times 100 / (100 - 10) \times (100 - 3) = 1,15$$

Таблиця 26. Режим випікання Хліба Дніпровського з родзинками

Параметри процесів	Одиниці виміру	Заварка	Тісто
Початкова температура	°C	64-68	26-28
Кінцева кислотність	град	-	5-6
Масова частка вологи	%	70	48,5
Маса шматків тіста	кг	-	0,9
Тривалість бродіння	хв	-	50-60
Тривалість оцукрення	хв	180-240	-
Тривалість вистоювання	хв	-	50-60
Температура в шафі	°C	-	36-40
Відносна вологість	%	-	60-65
Тривалість випікання	хв	-	32
Температура випікання	°C	-	250-240 230-210 200-190

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

За формулою (32) визначаємо годинну витрату борошна (кг)

$$G_{\text{б/г}} = P \times 100 / B_x$$

За формулою (33) визначаємо добові витрати сировини

$$G_{\text{с/д}} = G_{\text{б/г}} \times C / 100$$

Хліб Дніпровський з родзинками

За формулою (32) визначаємо годинну витрату борошна (кг)

$$G_{б/г} = 1049,1 \times 100 / 160 = 665,7$$

За формулою (33) визначаємо добові витрати сировини

- борошна пшеничного

$$G_{с/д} = 665,7 \times 23 = 15081,1$$

- борошна обирного житнього

$$G_{с/д} = 665,7 \times 10 / 100 = 6557$$

- дріжджів

$$G_{с/д} = 665,7 \times 1,5 / 100 = 9,83$$

- патоки

$$G_{с/д} = 665,7 \times 10,5 / 100 = 68,8$$

- солоду ферментованого

$$G_{с/д} = 665,7 \times 5 / 100 = 32,8$$

- цукор

$$G_{с/д} = 665,7 \times 3,4 / 100 = 22,3$$

- кмину

$$G_{с/д} = 665,7 \times 0,3 / 100 = 1,97$$

- винограду

$$G_{с/д} = 665,7 \times 5 / 100 = 32,8$$

Таблиця 27. Витрати сировини для хліба Дніпровського з родзинками

Сировина	Добові витрати	Термін зберігання	Необхідний запас
Борошно пшеничне	15081,1	7	105 567,7
Борошно житнє	6557	7	45 899

обдирне			
Дріжджі	9,83	3	29,5
Солод	32,8	10	328
Патока	68,8	15	1032
Сіль	27,3	15	409,5
Цукор	22,3	15	334,5
Кмин	1,97	15	29,55
Виноград	32,8	15	492

Булочка «Польова»

За формулою (32) визначаємо годинну витрату борошна (кг)

$$G_{б/г} = 24 \times 100 / 101,6 = 23,6$$

$$23,6 \times 23 = 542,8 \text{ кг}$$

За формулою (33) визначаємо добові витрати сировини

- дріжджі

$$G_{с/д} = 23,6 \times 3 / 100 = 0,7$$

- цукор

$$G_{с/д} = 23,6 \times 1,5 / 100 = 0,35$$

- маргарин

$$G_{с/д} = 23,6 \times 3,5 / 100 = 0,83$$

Таблиця 28. Витрати сировини для булочки «Польової»

Сировина	Добові витрати	Термін зберігання	Необхідний запас
Борошно пшеничне	23,6	7	165,2
Дріжджі	0,7	3	2,1
Сіль	2,5	15	37,5
Цукор	0,35	15	5,25
Маргарин	0,83	5	4,15

Сумарний запас сировини для випікання запроєктованого асортименту наведено в таблиці 29

Таблиця 29. Запас сировини для випікання запроєктованого асортименту

Сировина	Необхідний запас
Борошно пшеничне	105 732,9
Борошно житнє обдирне	45 899
Дріжджі	31,6
Солод	328
Патока	1032
Сіль	447
Цукор	339,75
Кмин	29,55
Виноград	492
Маргарин	0,83

За формулою (34) визначаємо площу (м²) для зберігання

$$F = G_{\text{с/д}} \times z / q \times \eta$$

z – запас сировини

q – норма

η - коефіцієнт

- для борошна пшеничного

$$F = (10,6 / 0,65) \times 1,5 = 24,45$$

- для борошна обидного житнього

$$F = (4,46 / 0,65) \times 1,5 = 10,35$$

- для солі

$$F = (0,47 / 0,8) \times 1,5 = 0,9$$

- для патоки

$$F = (1,032 / 0,66) \times 1,5 = 2,4$$

- для винограду

$$F = (0,42 / 0,54) \times 1,5 = 1,2$$

- для кмину

$$F = (0,03 / 0,4) \times 1,5 = 0,2$$

- для дріжджів

$$F = (0,316 / 0,54) \times 1,5 = 0,88$$

- для патоки

$$F = (0,083 / 0,4) \times 1,5 = 0,3$$

2.6. Розрахунок та підбір технологічного обладнання

За формулою (35) визначаємо кількість силосів для борошна

$$n = G \times z / V$$

$$n = 106 / 30 = 3,5 \text{ встановлюємо 4 силоса ХЕ 160}$$

За формулою (36) визначаємо об'єм місткості для рідкої сировини

$$V = G \times k \times t / C \times g$$

- для цукру

$$V = 1051,7 \text{ л}$$

Встановлюємо РЗ-ХДЧ-14

- для солі

$$V = 2000 \text{ л}$$

Встановлюємо ХСР-3

- для дріжджів

$$V = 7800 \text{ л}$$

Встановлюємо РЗ-ХТС

За формулою (36) визначаємо кількість ліній борошна

$$N = G / P$$

$$N = 0,5 \text{ встановлюємо 1 лінію}$$

За формулою (36) визначаємо кількість бункерів для тіста

$$V = G \times T / g$$

- для хліба Дніпровський з родзинками

$$V = 6,7 \text{ м}^3$$

Встановлюємо ХЕ-112

- для булочки «Польової»

$$V = 1,2 \text{ м}^3$$

Встановлюємо ХЕ-112

Приготування заварки для Хліба Дніпровського з родзинками проводимо у тістомісильній машині А2-ХДБ.

За формулою (37) визначаємо об'єм діжі

$$V = G_3 \times t \times k_1 \times k_2 / g$$

$$V = 152 \text{ дм}^3$$

За формулою (38) визначаємо кількість машин

$$n = V / V_{\epsilon}$$

$$n = 0,8 = 1 \text{ шт}$$

За формулою (39) визначаємо масу заварки в діжі

$$G_{3/д} = G_3 \times t \times 60 / n$$

$$G_{3/д} = 151 \text{ кг}$$

За формулою (40) визначаємо ритм наповнення

$$r = t \times 60 / n$$

$$r = 248 \text{ хв}$$

За формулою (41) визначаємо кількість замісів

$$n_3 = G_3 / V \times g$$

$$n_3 = 0,7 = 1 \text{ заміс}$$

Встановлюємо 1 машину для замішування тіста А2-ХДБ . Додатково 2 Т1-ХТ2Д діжі.

Обладнання для замішування тіста

Хліб Дніпровський з родзинками

Насамперед необхідно визначити продуктивність тістомісильної машини. Встановлюємо PMSP-160M

За формулою (42) визначаємо продуктивність(кг/год) PMSP-160M

$$P = 60 \times g/t$$

$$P = 420$$

За формулою (43) визначаємо масу(кг) максимальну борошна у діжі

$$G_6 = V \times q/100$$

$$G_{62} = 128$$

За формулою (44) визначаємо кількість (шт) діж

$$n = G_6 / G_{62}$$

$$n = 6,2 \text{ тобто } 6$$

За формулою (45) визначаємо ритм замішування

$$r = 60 / n$$

$$r = 9,7 \text{ хв}$$

За формулою (46) визначаємо кількість (шт) діж

$$n_d = t/r$$

$$n_d = 8,3 = 9$$

За формулою (47) визначаємо кількість(шт) машин для замішування тіста

$$n_{т.м} = t/r$$

$$n_{т.м} = 2,1 = 2 \text{ шт}$$

Булочка «Польова»

Насамперед необхідно визначити продуктивність тістомісильної машини. Встановлюємо PMSP-160M

За формулою (42) визначаємо продуктивність(кг/год) PMSP-160M

$$P = 60 \times g/t$$

$$P = 403$$

За формулою (43) визначаємо масу(кг) максимальну борошна у діжі

$$G_6 = V \times q/100$$

$$G_{62} = 106$$

За формулою (44) визначаємо кількість (шт) діж

$$n = G_6 / G_{62}$$

$$n = 1,99 \text{ тобто } 2$$

За формулою (45) визначаємо ритм замішування

$$r = 60 / n$$

$$r = 30,3 \text{ хв}$$

За формулою (46) визначаємо кількість (шт) діж

$$n_d = t/r$$

$$n_d = 5,9 = 6$$

За формулою (47) визначаємо кількість(шт) машин для замішування тіста

$$n_{т.м} = t/r$$

$$n_{т.м} = 0,8 = 1 \text{ шт}$$

Обладнання для обробки

За формулою (48) визначаємо кількість тістових заготовок

$$n_{т.з.} = P / g \times 60$$

За формулою (49) визначаємо кількість тісто подільників

$$n = n_{т.з.} \times k / P$$

Хліб Дніпровський з родзинками

За формулою (48) визначаємо кількість тістових заготовок

$$n_{т.з.} = 20 \text{ шт}$$

За формулою (49) визначаємо кількість тістоподільників

$$n = 0,9 \text{ тобто } 1$$

Встановлюємо DM 2000

За формулою (50) визначаємо кількість закатувальних машин

$$n = 0,95 \text{ тобто } 1$$

Встановлюємо Агро-форм

За формулою (51) визначаємо кількість (шт) тістових заготовок у шафі
остаточного вистоювання

$$n_{т.з.} = P \times t / g \times 60$$

$$n_{т.з.} = 1509,2$$

За формулою (52) визначаємо кількість колисок

$$n_k = n_{т.з.} / n$$

$$n_k = 204 \text{ шт}$$

Встановлюємо РМК

Булочка «Польова»

За формулою (48) визначаємо кількість тістових заготовок

$$n_{т.з.} = 49 \text{ шт}$$

За формулою (49) визначаємо кількість тістоподільників

$$n = 0,5 \text{ тобто } 1$$

Встановлюємо DINAMICA 4-4M

За формулою (51) визначаємо кількість (шт) тістових заготовок у шафі остаточного вистоювання

$$n_{т.з.} = P \times t / g \times 60$$

$$n_{т.з.} = 3482$$

За формулою (52) визначаємо кількість вагонеток

$$n_{в} = n_{т.з.} / n$$

$$n_{в} = 2,8 = 3 \text{ шт}$$

Встановлюємо Revent 7200

2.7. Технохімічний контроль виробництва

Технохімічний контроль потрібен для оцінки якості сировини. Водночас він попереджає виникнення браку, оскільки контролює і технологічний процес виготовлення продукції. Для проведення досліджень необхідно проаналізувати Закон України «Про безпечність та якість харчових продуктів» та інші допоміжні документи у яких зазначені вимоги якості. Згідно них потрібно розробити методи дослідження та встановити їх періодичність.

Таблиця 30. Технохімічний контроль

Об'єкт контролю	Показник якості, що контролюється	Метод контролю	Періодичність контролю	Хто контролює
Борошно	порядок відпуску сировини на вир-во, правильність змішування борошна	по партійних ярликах	один раз в зміну	технолог
	колір	порівняно з	кожна партія	технолог

		еталоном		
	смак	розжовуванням	кожна партія	технолог
	запах	органолептично	кожна партія	технолог
	вміст металодомішок	магнітом	кожна партія	технолог
	кількість клейковини	відмиванням клейковини	кожна партія	технолог
	якість клейковини	на приладі ІДК	кожна партія	технолог
	масова частка вологи	висушуванням	кожна партія	технолог
	білість	РПЛ	вибірково	технолог
	кислотність	титруванням	вибірково	технолог
Дріжджі	колір, смак, запах	органолептично	кожна партія	технолог
	густина	аерометром	кожна партія	технолог
Сіль	колір, смак, запах	органолептично	кожна партія	технолог
	густина	аерометром	вибірково	технолог
Маргарин	колір, смак, запах	органолептично	кожна партія	технолог
Патока	колір, смак, запах	органолептично	кожна партія	технолог
Кмин	колір, смак, запах	органолепт	кожна партія	технолог

		ично		
Виноград	колір, смак, запах	органолепт ично	кожна партія	технолог
Закваска	колір, смак, запах	органолепт ично	кожна партія	технолог
	кислотність	титруванням	вибірково	технолог
	масова частка вологи	висушуван ням	вибірково	технолог
	підйомна сила	спливання м кульки	вибірково	технолог
	тривалість бродіння	по часу	вибірково	технолог
	температура	термометр	вибірково	технолог
	готовність вибродження	візуально	постійно	тістоміс, технолог
Оброблення тіста	правильність роботи тістомісильника	зважування м 10 шт. заготовок	вибірково	Машиніст трм, технолог
	Тривалість вистоювання	годинник	1 раз в зміну	технолог
	температура і відносна вологість повітря в вистійній шафі	за допомогою психометр	один раз в зміну	технолог, оператор БЗБ
Випікання	температура по зонам печі	термометр	при випіканні	технолог
	тривалість випікання	по часу	при випіканні	технолог
	упікання виробів	по різниці маси тістової заготовки і	1 раз в квартал	технолог

		гарячого хліба		
	готовність виробів	візуально	2-3 рази в зміну	технолог
Хлібосховище	температура і відносна вологість повітря в прим.	за допомогою психометра	один раз в зміну	технолог
	усушка виробів	по різниці гарячого і холодного хліба	один раз в зміну	технолог
	санітарний стан лотків	візуально	один раз в зміну	технолог
Готовий виріб	зовнішній вигляд	органолептично	кожна партія	технолог
	маса виробу	зважуванням	2-3 рази в зміну	технолог
	масова частка вологи	висушуванням	2-3 рази в зміну	технолог
	кислотність	титруванням	2-3 рази в зміну	технолог
	пористість	Пробником Журавльова	2-3 рази в зміну	технолог
	масова частка цукру	гарячим титруванням	2-3 рази в зміну	технолог
	масова частка жиру	Бутирометричним методом	2-3 рази в зміну	технолог

3. ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Нормативні положення та відповідальні особи за стан охорони праці в межах хлібопекарного підприємства, як і на будь-якому іншому харчовому виробництві, мають на меті забезпечити безпеку працівників під час виконання їхніх обов'язків. Основні аспекти охорони праці при виробництві хліба та хлібобулочної продукції включають наступні пункти: 1. Вентиляція та повітряне середовище. Забезпечення належної вентиляції в лабораторії для усунення шкідливих випарів, запахів і пилу, що можуть виникати під час процесу хлібопечення. «Використання витяжної системи та належного фільтрування повітря допоможе зменшити ризик отруєння та подразнення дихальних шляхів» [3].

2. Електробезпека. Необхідно переконатися, що всі електричні прилади та обладнання в лабораторії відповідають стандартам безпеки, перевіряйте їх регулярно на відсутність пошкоджень та надійність заземлення. Потрібно забезпечити навчання працівників щодо безпечного використання електроустаткування та процедур у разі виникнення аварійних ситуацій.

3. Безпека при роботі з обладнанням. Працівники повинні отримати належне навчання щодо користування та обслуговування обладнання, що використовується в лабораторії. Потрібно забезпечити правильне встановлення, налагодження та регулярну перевірку обладнання для запобігання аварійним ситуаціям.

4. Захист від пожежі. Необхідно провести оцінку пожежної безпеки в лабораторії та встановити необхідне пожежне обладнання, таке як пожежні тривожні системи, вогнегасники та автоматичні спринклерні системи. «Потрібно регулярно перевіряти та підтримувати це обладнання в робочому стані. Необхідно навчати працівників про правила пожежної безпеки, евакуаційні шляхи та процедури у разі пожежі» [3].

5. Особистий захист працівників. «Потрібно забезпечити працівників необхідними засобами індивідуального захисту, такими як захисні окуляри, рукавиці, фартухи та маски, які вони повинні використовувати під час роботи з харчовими матеріалами та хімічними речовинами» [3].

6. Контроль за харчовою безпекою. Необхідно дотримуватися встановлених норм та процедур, що стосуються безпеки харчових продуктів. Потрібно забезпечити правильне зберігання та обробку сировини, контроль температури та часу приготування, а також дотримання санітарних норм під час виробництва хліба.

7. Навчання та свідомість. Потрібно забезпечити систематичне навчання працівників з питань охорони праці, включаючи процедури безпеки, розпізнавання небезпечних ситуацій та дій у разі аварій. «Регулярно мають проводитися огляди та навчання, щоб підтримувати високий рівень свідомості щодо безпеки працівників» [3].

Ці пункти є загальними рекомендаціями. Конкретні вимоги охорони праці можуть варіюватись залежно від місцевих законодавчих норм та стандартів.

«Основними елементами системи управління охороною навколишнього середовища на підприємствах України виступають лімітування, ліцензування, сертифікація і паспортизація, які проводяться згідно екологічних вимог нормативної документації». «Нинішні тенденції розвитку соціально-екологічних процесів вимагають удосконалення систем управління природокористуванням з урахуванням забезпечення екологічної безпеки, гармонійного поєднання соціально-економічних і еколого-містобудівних пріоритетів розвитку міст і прилеглих територій на основі ретроспективної й оперативної інформації про екологічну обстановку» [3]. Один із сучасних способів контролю соціально-екологічних процесів полягає в застосуванні принципу "кращої доступної технології" для наближення процедур видачі дозволів на забруднення та оцінок якості середовища до наукових стандартів

сталого розвитку. Показники якості довкілля необхідні для можливості порівняння різних територій з однаковою мірою точності, незалежно від їхнього вигляду на перший погляд. Ці показники необхідні не тільки для обґрунтування техніко-економічних питань інвестицій і отримання кредитів, але й для вирішення питань компенсації "минулого" екологічного збитку. Відповідно до національних екологічних вимог щодо експлуатації підприємств, які встановлені через низку нормативно-правових документів, підприємства зобов'язані вживати ефективні заходи для дотримання технологічного режиму та виконання вимог щодо охорони природи, раціонального використання і відновлення природних ресурсів, а також очищення довкілля.

Підприємства також повинні гарантувати дотримання нормативів якості довкілля шляхом впровадження затверджених технологій, екологічно безпечних методів та ефективного функціонування очисних споруд, установок і засобів контролю, а також утилізації відходів. Викидання і скидання шкідливих речовин та захоронення відходів можуть здійснюватись лише за наявності спеціального дозволу, який видаватимуть уповноважені державні органи. У разі порушення встановлених нормативів, підприємство може бути обмежене або призупинене у своїй діяльності за рішенням спеціально уповноважених державних органів з охорони довкілля та санітарно-епідеміологічного нагляду. Норми для максимально допустимих викидів встановлюються з урахуванням виробничих можливостей об'єкта для кожного джерела забруднення, відповідно до чинних нормативів гранично допустимих концентрацій шкідливих речовин у довкіллі. Ці норми затверджуються відповідними державними органами України, які відповідають за охорону навколишнього природного середовища (у випадку хімічних речовин) та санітарно-епідеміологічний нагляд (у випадку мікроорганізмів та біологічних речовин).

Нормативи гранично допустимих рівнів і доз акустичного, електромагнітного, іонізуючого та інших шкідливих фізичних впливів

встановлюються на рівні, який забезпечує збереження здоров'я і працездатності людей, охорону флори і фауни, а також створення сприятливого довкілля для життя. «Підприємства, що спричинили шкоду довкіллю, здоров'ю і майну громадян забрудненням навколишнього середовища, зобов'язані її відшкодувати в повному об'ємі відповідно до чинного законодавства» .

У відповідних нормативно-правових актах України встановлені більш конкретні екологічні вимоги щодо експлуатації підприємств, які стосуються захисту атмосферного повітря і запобігання негативного впливу відходів виробництва і споживання. Навчальна лабораторія кафедри харчових технологій ДДАЕУ виконує всі необхідні заходи для забезпечення охорони довкілля. Відповідальним за це є завідувач кафедри, завідувач або відповідальний викладач за лабораторію.

Список використаних літературних джерел

1. 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.
2. 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.
3. Купчик М.П., Гандзюк М.П., Степанець І Ф, Вендичанський В.Н., Литвиненко А.М., Іваненко. О. В. Основи охорони праці. К.: Основа, 2000. 416 с.
4. В.І. Дробот. Технохімічний контроль сировини та хлібобулочних і макаронних виробів: навчальний посібник. Київ. Кондор-Видавництво, 2015. 958 с.
5. Кравченко О. І. и др. Використання дієтичної добавки Шрот зародків пшениці харчовий для підвищення харчової цінності пшеничного хліба //Наукові праці [Одеської національної академії харчових технологій]. 2010. №. 38 (1). С. 195-200.
6. Бондар І. П. Розроблення технології хліба з борошняних сумішей підвищеної харчової цінності //ступеня канд. техн. наук: спец. 05.18. 01 «Технологія хлібопекарських продуктів та харчових концентратів. 2003.
7. Дудяк І. Д., Кислянка Н. П. Використання знежиреного обліпихового шроту для підвищення харчової цінності хліба. 2020. С.158-159.
8. Дробот В. І., Грищенко А. М. Технологічні аспекти використання борошна круп'яних культур у технології безглютенового хліба //Обладнання та технології харчових виробництв. 2013. №. 30.