МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет)__Навчально-науковий інститут харчових технологій___
Кафедра __технології оздоровчих продуктів_____

«До захисту в ЕК»	**«До захисту допущено»**
Директор інституту(декан факультету)	Завідувач кафедри
_____ Кочубей-Литивиненко О.В	_____ __Сімахіна Г.О._
(підпис) (прізвище та ініціали)	(підпис) (прізвище та ініціали)
«___» _____ 2021р.	«___» _____ 2021р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА

зі спеціальності__181 «Харчові технології»_____
(код та назва спеціальності)
освітньо-професійної програми____«Харчові технології та інженерія»___
_____
на тему:___ Проєкт виробництва хліба пшеничного, збагаченого насінням кмину та соняшника

Виконав: здобувач__4__ курсу, групи_ОП-4-7____

_____ Карповець Денис Петрович_____ _____
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) (підпис)

Керівник _____Івчук Надія Павлівна_____ _____
(прізвище , ім'я та по батькові повністю) (підпис)

Консультанти___Івчук Н.П._____ _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

_____ _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

Рецензент _____ _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

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

Здобувач_____
(підпис)

Київ – 2021 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) _Навчально-науковий інститут харчових технологій____
Кафедра ____технології оздоровчих продуктів_____
Освітній ступінь_____бакалавр_____
Спеціальність_181__ «Харчові технології»_____
(код і назва)
Освітньо-професійна програма __Харчові технології та інженерія_____
_____
(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач
кафедри_____

_____
“____” _____20___року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Карповця Дениса Петровича

1. Тема роботи: Проект виробництва хліба пшеничного, збагаченого насінням соняшнику та кмину.

Керівник роботи: Івчук Надія Павлівна, кандидат технічних наук, доцент.

Затверджені наказом закладу вищої освіти від “08” квітня 2021 року № 236кс.

2. Строк подання здобувачем роботи: 08 червня 2021 року.

3. Вихідні дані до роботи: харчове середовище – хліб пщеничний, джерела функціональних збагачувачів – насіння соняшнику та кмину.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки: Вступ, 1 розділ аналітичний огляд науково-технічної літератури з виготовлення хліба пшеничного; 2 розділ Технологічна частина; 3 розділ Екологічна частина; 4 розділ Охорона праці на підприємстві, Висновки, Список літературних джерел.

5. Перелік графічного матеріалу: принципово - технологічна схема виробництва хліба пшеничного, збагаченого насінням соняшнику та кмину; апаратурно-технологічна схема процесу виробництва хліба пшеничного, збагаченого насінням соняшнику та кмину; креслення плану хлібзаводу; поперечний переріз цеху з виробництва хлібу пшеничного, збагаченого насінням соняшнику та кмину; повздовжній переріз цеху з виробництва хлібу пшеничного, збагаченого насінням соняшнику та кмину.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Розділ 3. Екологічна частина	Івчук Н.П., доцент, кандидат технічних наук	27 квітня 2021 р.	1 червня 2021 р.
Розділ 4. Охорона праці на підприємстві	Івчук Н.П., доцент, кандидат технічних наук	27 квітня 2021 р.	1 червня 2021 р.

7. Дата видачі завдання: 27 квітня 2021 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів викрнання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ Розділ 1. Аналітичний огляд науково-технічної літератури з виготовлення хліба пшеничного. Техніко-економічне обґрунтування проекту. Оформлення списку використаних літературних джерел.	10.05 – 17.05.21	Виконано
2	Розділ 2. Технологічна частина. Викреслювання апаратурно-технологічної схеми.	14.05 – 20.05.21	Виконано
3	Розділ 3. Екологічна частина	20.05 – 24.05.21	Виконано
4	Розділ 4. Охорона праці на підприємстві	20.05 – 26.05.21	Виконано
5	Викреслювання планів та характерних розрізів	15.05 – 30.05.21	Виконано
6	Оформлення пояснювальної записки	31.05. – 02.06.21	Виконано
7	Подання кваліфікаційної роботи на кафедру і попередній захист	08.06 – 14.06.21	Виконано
8	Захист роботи на засіданні ЕК	10.06 – 18.06.21	Виконано

Здобувач _____ Карповець Д.П

Керівник роботи _____ Івчук Н.П.

РЕФЕРАТ

Обсяг: 89 сторінки, 66 літературних джерел, 8 таблиць, 1 рисунок, 4 додатки.

Предметом розробки є хліб пшеничний функціонального призначення, збагачений насінням соняшнику та кмином.

Об'єктом кваліфікаційної роботи є виробництво нового виду пшеничного хлібу з додаванням насіння соняшнику та кмину в якості функціональних інгредієнтів.

Мета кваліфікаційної роботи: вдосконалення способу виробництва хлібу пшеничного з додаванням насіння соняшнику та кмину.

В даній кваліфікаційній роботі розглянуто: перспективи виробництва функціональних харчових продуктів; їхню роль у життєдіяльності людини; обґрунтовані вибір основних та функціональних інгредієнтів; розроблення апаратурно-технологічна схема та опис до неї; проведено технологічні розрахунки, дослідження хімічного та біохімічного складу усіх інгредієнтів, оцінку органолептичних та якісних показників хлібу пшеничного та мікробіологічного контролю виробництва; описані заходи щодо охорони навколишнього середовища та охорони праці.

Впровадження даної технології виробництва хлібу пшеничного дозволить розширити асортимент виробів, що мають обґрунтований позитивний вплив на організм людини вцілому.

Ключові слова: ХЛІБ ПШЕНИЧНИЙ, БОРОШНО, КМИН, НАСІННЯ СОНЯШНИКУ, ФУНКЦІОНАЛЬНІ ПРОДУКТИ.

ABSTRACT

Volume: 89 pages, 66 literature sources, 8 tables, 1 figures, 4 appendices.

The subject of development is functional wheat bread enriched with sunflower seeds and cumin.

The object of development is the production of a new type of wheat bread with the addition of sunflower seeds and cumin as functional ingredients.

The purpose of the diploma project: to improve the method of production of wheat bread with the addition of these functional ingredients.

This project considers: prospects for the production of functional foods; their role in human life; substantiated choice of basic and functional ingredients; developed hardware-technological scheme and description to it; technological calculations, research of chemical and biochemical composition of all ingredients, assessment of organoleptic and qualitative indicators of wheat bread and microbiological control of production were carried out; described measures for environmental protection and labor protection.

The introduction of this technology for the production of wheat bread will expand the range of products that have a reasonable positive impact on the human body as a whole.

Keywords: WHEAT BREAD, FLOUR, CUMIN, SUNFLOWER SEEDS, FUNCTIONAL PRODUCTS.

ЗМІСТ

ВСТУП……9

РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ ЗА ОБРАНОЮ ТЕМОЮ…….13

1.1. Функціональні харчові продукти як система екологічного захисту людини……..13

1.2. Аналіз сучасних способів проведення технологічних процесів з виготовлення хліба пшеничного……...16

1.3. Переваги та недоліки класичних технологій отримання хліба пшеничного…….....24

1.4. Структура конкретного підприємства, опис цеху або ділянки, що підлягають вдосконаленню (технічному переоснащенню, реконструкції)……26

1.5. Обґрунтування вибору хліба пшеничного та способів його виробництва…….29

1.5.1. Аналіз сучасного асортименту хліба пшеничного, способів його виробництва та технологічного устаткування на підприємстві……..31

1.5.2. Нові напрями у виробництві функціональних продуктів на основі технології хліба пшеничного…….35

1.6. Техніко-економічне обґрунтування запропонованого способу отримання хліба пшеничного……39

РОЗДІЛ 2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА……42

2.1. Характеристика сировини для виробництва хліба пшеничного з додаванням кмину та насіння соняшнику, його харчова та біологічна цінність…….42

2.2. Характеристика допоміжної сировини та матеріалів для виготовлення хліба пшеничного з кмином та насінням соняшнику…….48

2.3. Вибір та обґрунтування технологічного процесу та режимів виробництва хлібу пшеничного з кмином та насінням соняшнику……51

2.4. Опис технологічного процесу виробництва хлібу пшеничного з додаванням кмину і насіння сонушнику та розробленої апаратурно-технологічної схеми…….56

2.5. Організація контролю якості продукції з переліком використаних методик контролю……...58

2.6. Технологічні розрахунки, матеріальні розрахунки витрат сировини, допоміжних матеріалів, баланс сировини і готової продукції тощо……..62

РОЗДІЛ 3. ЕКОЛОГІЧНА ЧАСТИНА…….70

3.1. Характеристика відходів, стічних вод і викидів підприємства…….70

3.2. Рекомендовані заходи щодо охорони навколишнього середовища.72

РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ НА ПІДПРИЄМСТВІ……75

4.1. Аналіз небезпечних чинників виробництва та техніка безпеки при експлуатації обладнання……75

ВИСНОВКИ……...77

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ……..79

ДОДАТКИ……..86

ВСТУП

Харчування - це один з головних факторів у житті кожної людини, який глибоко впливає на організм людини протягом усього її життя. Біокомпоненти їжі, які метаболічно перетворюються на структурно-функціональні елементи живих клітин, забезпечують їх фізичну та розумову працездатність, фізичну форму, імунний статус, визначають здоров'я людини, тривалість життя, соціальну та індивідуальну активність. З цієї причини однією з визначальних особливостей сучасного суспільства є те, що проблема збереження здоров'я населення та збільшення тривалості життя вже не є питанням біології та медицини і відіграє важливу роль у розробці нових харчових технологій. [1].

Дослідження дієтологів показують, що в сучасному суспільстві лише традиційне харчування неминуче призводить до певних видів харчової недостатності. Причини цього добре відомі - нестача білка, нестача вітамінів та інших макро- та мікроелементів, вживання рафінованих продуктів, широке використання різних харчових добавок, що не мають біологічної цінності. У зв'язку зі сказаним вище, метою кваліфікаційної роботи є узагальнення та систематизація сучасних даних щодо органічного, багатогранного і безпосереднього зв'язку харчування та стану здоров'я людини. [2]

Останнім часом в Україні спостерігається значне та безперервне зростання кількості захворювань, що стало проблемою та вимагає активного втручання терапевтів, гастроентерологів, кардіологів, ендокринологів, алергологів та лікарів інших спеціальностей.

Разом із тим сучасна людина намагається змінити свій спосіб життя на здоровий. Слід зазначити, що це прагнення неможливе без правильно організованого харчування.

Кожен з нас вибирає та формує найбільш прийнятний для себе раціон та режим харчування. Цей режим, незважаючи на всі його недоліки, порушення режиму, кількість та якость споживання їжі більшість із нас, як правило, до певного часу не відчуває негативних наслідків нераціонального харчування. Але недостатня або надмірна кількістьі склад основних компонентів, дисбаланс окримих поживних речовин, порушення режиму та раціону приймання їжі рано чи пізно все ж таки повідомлять про себе. Адже ці розлади поступово накопичуються в організмі людини і приводять до захворювань на основі харчових факторів - ожиріння, атеросклероз, ішемічна хвороба серця, діабет, метаболічний синдром тощо [3]

Актуальність теми. Проблема поліпшення структури харчування, якості їжі та безпечності харчових продуктів як основи людського життя, є однією із найважливіших сьогодні, як у межах однієї країни, так і у всьому світі. Водночас накопичений світовий досвід показує, що проблему швидкої адаптації структури харчування шляхом простого збільшення обсягів збільшення виробництва та розширення асортименту традиційних продуктів харчування навряд чи можна вирішити. Пошук альтернативних шляхів вирішення цього надзвичайно важливого завдання дав вченим і практикам ідею розробити та впровадити нові, набагато вдосконаленіші технології виробництва харчових продуктів, які відповідають компонентному складу потреб сучасної людини. Це вироби з оздоровчим, профілактичним, функціональним призначенням.[4]

Надважлива і виняткова роль хліба зумовила формування в суспільстві особливого ставлення до цього продукту, надала стратегічного значення та соціальної відповідальності підприємствам галузі. З одного боку, це стало гарантом стабільності попиту на ринку хлібних виробів, а з іншого, оскільки їх ціна і якість, фізіологічні властивості та безпечність, асортимент і об’єми випуску знаходяться в центрі постійної уваги не тільки фахівців галузі, а й населення, органів державної влади та засобів масової інформації, підвищений контроль і спроби зовнішнього регулювання призвели до суттєвого

ускладнення роботи хлібозаводів, загострення проблем і необхідності вирішення цілої низки задач. По-перше, стрімкі зміни у житті сучасної людини, зниження показників здоров'я українців зумовлюють актуальність формулювання більш жорстких вимог до показників харчової цінності, фізіологічних властивостей і безпечності хлібних виробів, вмісту синтетичних добавок, потенційно шкідливих речовин і алергенів. По-друге, з урахуванням значного природного потенціалу у коригуванні харчового статусу, масовості та постійності споживання хліба нутриціологи зазначають щодо актуальності вивчення світового досвіду й активізацію вітчизняних розробок технологій продукції, здатної зміцнювати і захищати здоров'я людини в сучасних умовах, запобігати поширенню неінфекційних, «екологічно зумовлених» і професійних захворювань. По-третє, в умовах інтеграції України у світову спільноту для вітчизняних хлібопекарських підприємств, приготування хліба на яких супроводжується вищими витратами енергії, матеріальних, трудових ресурсів, при диспаритеті зростання цін на складові собівартості та продукцію, надзвичайно важливим є питання підвищення ефективності та інвестиційної привабливості виробництва [5].

В асортименті хлібобулочних виробів України обмаль таких, що мають оздоровче призначення, що призначаються для попередження різних захворювань, підвищення захисних функцій організму від впливу негативних факторів навколишнього середовища.

Вирішити проблему асортименту хлібобулочних виробів оздоровчого харчування можна шляхом створення і впровадження у виробництво масових сортів хлібних виробів, збагачених молочними, соєвими, плодоовочевими продуктами, прянощами, вітамінами, мінеральними речовинами, поліненасиченими жирними кислотами, харчовими волокнами, тобто функціональними інгредієнтами.

Отже, **метою** даної кваліфікаційної роботи є вдосконалення способу виробництва пшеничного хліба шляхом додавання насіння соняшнику та

кмину. Обраний напрям є актуальним і спрямованим на розширення спектру харчової продукції оздоровчої дії.

Для реалізації цієї мети в проекті визначено вирішення таких **завдань**:

- аналіз стану і перспектив виробництва функціональних харчових продуктів та визначення їх ролі у життєдіяльності організму людини.
- визначення нових напрямів створення продукції оздоровчого та функціонального призначення хлібобулочних виробів для забезпечення потреб населення України в продукції оздоровчої та функціональної дії.
- описати основну та допоміжну сировину і матеріали для виробництва хліба пшеничного з кмином та насінням соняшнику.
- розробити принципову технологічну схему виробництва хліба пшеничного з додаванням кмину та насіння соняшнику.
- розробити та описати апаратурно-технологічну схему виробництва
- описата характеристику відходів, стічних вод і викидів підприємства
- розробити рекомендації щодо охорони праці на підприємстві та навколишнього середовища.

РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ ЗА ОБРАНОЮ ТЕМОЮ.

1.1. Функціональні харчові продукти як система екологічного захисту людини.

Харчування є важливою фізіологічною потребою організму, від якої значною мірою залежить стан здоров'я людини. Воно необхідне для побудови та оновлення клітин, тканин, поповнення енерготрат, синтезу гормонів, ферментів та інших регуляторів обмінних процесів. Раціональне, тобто побудоване на науковій основі, харчування сприяє збереженню здоров'я, високий фізичній та розумовій діяльності, активному довголіттю.

Підвищення стійкості організму до негативних факторів, у тому числі до іонізуючого випромінювання- важливий важіль у комплексній програмі, виживання в умовах екологічної катастрофи, викликаної забрудненням навколишнього середовища солями важких металів, пестицидами, ядохімікатами, транспортними та промисловими викидами, радіонуклідами.

Якість харчування відіграє роль найважливішого чинника адаптації організму до сучасних умов існування зростаючого чужорідного навантаження [6]

Організація раціонального харчування – один із факторів, за допомогою якого можливо суттєво впливати на обмінні процеси і стан здоров'я старіючої людини, сприяти гальмуванню процесів передчасного старіння, проводити профілактику і лікування різних патологій, що виникають в старості, подовжуючи таким чином як тривалість життя людини, так і її працездатність.

У результаті майже тридцятилітнього моніторингу фактичного харчування людей старшого віку в Україні встановлено відсутність балансу в поживних речовинах їжі українців, дефіцит біологічно цінних речовин, необхідних для нормального обміну речовин, що є фактором ризику виникнення вікозалежної патології різних органів і систем, погіршення стану здоров'я людей літнього і старечого віку. Встановлено, що середня тривалість життя чоловіків в Україні складає 62,4 роки, жінок – 73,6 років. Україна за тривалістю життя займає 112 місце і входить в число 15 найбільш демографічно старих країн світу

Такі тенденції вимагають не тільки розширення сфери медичного і соціального обслуговування, але й забезпечення раціонального харчування. Тому сьогодні актуальною є розробка наукових підходів до створення функціональних продуктів, які за своїм складом і дією на організм старіючої людини повинні мати значущий біологічний ефект – забезпечувати поживними речовинами і виконувати профілактичну функцію. Необхідність розробки нових функціональних продуктів пов'язана не тільки з демографічним станом і зміною способу життя людей старших вікових груп, але й віковими особливостями, які змінюють характер адаптації організму як до аліментарного складу їжі, так і до негативного впливу навколишнього середовища. Невідповідність між характером харчування і рівнем метаболічних процесів організму може бути однією з причин порушення обміну речовин і погіршення стану здоров'я старіючої людини. Змінюючи аліментарний склад харчових продуктів, можна оптимізувати обмінні процеси в організмі, впливаючи таким чином на тривалість життя людини.[7]

Як їжа, так і напої, до складу яких додаються певні речовини, можуть мати функціональних характер. Сучасне визначення може звучати так: функціональні продукти – це продукти, що мають певні біологічні властивості та збагачені необхідними поживними речовинами та мікроелементами.

Їх можна розділити на кілька великих груп:

- Продукти, які природним чином містять необхідну кількість функціональних інгредієнтів;
- Натуральні продукти, додатково збагачені деякими функціональними інгредієнтами;
- Натуральні продукти, з яких було видалено компонент, що погіршує активність функціональних інгредієнтів, що містяться в цьому продукті;
- Натуральні продукти, в яких наявні функціональні інгредієнти, модифіковані таким чином, що вони починають проявляти свою фізіологічну активність, або ж їх активність посилюється;
- Натуральні харчові продукти, модифікація яких збільшує біологічне засвоєння їх природніх функціональних компонентів;
- Натуральні або штучні продукти, які були модифіковані будь-яким із зазначених вище способів, надаючи їм певні властивості (здатність підтримувати фізичне та психічне здоров'я людини та запобігати захворюваню). [8]

З біомедичної точки зору для збагачення продуктів харчування слід використовувати такі нутрієнти, дефіцит яких реально існує, є достатньо поширеним і становить велику небезпеку для здоров'я людини. Через незбалансоване, полідефіцитне харчування велика частина населення України страждає від нестачі полімікроелементів, так званого "прихованого голоду" через відсутність у раціоні ряду мікроелементів. Дослідження показують, що профілактичні заходи повинні бути спрямовані в першу чергу на запобігання нестачі повноцінних білків, вітамінів - фолієвої кислоти, вітамінів А, Е і С, мінералів - йоду, селену, кальцію заліза, поліненасичених жирних кислот - жирних кислот сімейства ω3 в цис - Форма, а також нестача клітковини. Тому при збагаченні продуктів поживними речовинами потрібно враховувати їх взаємозв'язок.

Таким чином, білки, залізо та селен відіграють важливу роль в метаболізмі йоду; Заліза - вітаміни В9, В12. Вітамін Е та селен мають

синергетичну антиоксидантну дію, запобігають окисленню ПНЖК. Вибираючи продукти для збагачення необхідними поживними речовинами, необхідно враховувати масу та регулярність споживання, можливість централізованого виробництва, простоту технології фортифікації, рівномірний розподіл добавок за вагою продукту тощо [9-10]

1.2. Аналіз сучасних способів проведення технологічних процесів виготовлення хлібобулочних виробів

Приготування тіста є основним етапом технологічного процесу виробництва хліба. Процес приготування тіста включає такі технологічні операції:

- дозування сировини,
- замішування напівфабрикатів (опари, закваски, тіста),
- дозрівання напівфабрикатів,
- обминання тіста,
- розстоювання тіста

Тісто готують відповідно до рецептури і технологічної інструкції на певний вид виробів.

Тісто готується відповідно до рецептури та технологічних інструкцій для конкретного виду продукту. Тісто готується за виробничим рецептом, який розробляється за єдиним рецептом для кожного виду продукту. Єдиний рецепт разом з технологічною інструкцією є частиною нормативної документації для конкретного виду продукції. Він регулює склад сировини та їх витрати на 100 кг борошна.

Хлібні вироби із пшеничного борошна готують на пресованих або рідких дріжджах, а також на молочнокислих заквасках з пшеничних дріжджів.

Приготування тіста з пшеничного борошна

Тісто з пшеничного борона готують двофазним або однофазним способом. Найбільш поширеним є опарний спосіб. Цей спосіб застосовується

для виробництва широкого асортименту хліба, булочних, здобних і сухарних виробів.

Приготування тіста на густих опарах

Спосіб приготування тіста на товстому тісті універсальний, надає технологічному процесу певну гнучкість і забезпечує високу якість усіх видів хліба, хлібобулочних та здобних виробів.

Опарний спосіб складається з двох технологічних операцій: приготування опари і приготування тіста на цій опарі. Опару готують із частини всього борошна, води і дріжджів. До вибродженої опари додають решту борошна, воду, сіль, іншу сировину і замішують тісто.

Опарний спосіб передбачає такі витрати дріжджів: пресованих – 0,5…1,0 %, рідких дріжджів або дріжджової закваски – 20…25% до маси борошна у хлібному тісті та 1,5…3,0% пресованих дріжджів у разі приготування булочних і здобних виробів. Як правило, сіль і цукор в опару не вносять, оскільки вони пригнічують життєдіяльність дріжджів.

Метою виготовлення Опари є адаптація дріжджів до життєдіяльності в анаеробних умовах середовища борошна, її активація та розмноження; гідратація та ферментативний гідроліз біополімерів борошна; Скупчення кислот, водорозчинних та ароматичних сполук.

Для того, щоб створити сприятливі умови для життя мікрофлори опару роблять більш рідкої консистенції, ніж тісто.

Існує традиційна густа опара, яка виготовляється із 40… 55% усього борошна, та велика густа опара, яка виготовляється із використанням 60… 70% усього борошна.

У промисловості широко розповсюджене періодичне та безперервне приготування тіста на густих опарах.

Густі опари готують вологістю 45…48% при порційному способі замішування у діжах і 41…45% - при безперервному приготуванні у тістоготувальних агрегатах. Нижча вологість опари, приготовленої в агрегатах, пов'язана з необхідністю її транспортування по тістопроводах. Для булочних і

здобних виробів опара має меншу вологість, ніж для хліба (43…46 %), у зв'язку з нижчою нормою вологості цих виробів.

Вміст вологи в опарі також підбирається залежно від виду борошна, його хлібопекарських властивостей та рецептури продуктів. При обробці слабкого борошна вологість опари знижується; Якщо борошно міцне або містить короткозернисту клейковину, тісто готують з більш рідкою консистенцією для поліпшення набухання та пептизації білків.

Початкова температура бродіння опари (28±2°С) є нижчою, ніж температура бродіння тіста (30±2°С). Це пов'язано з тим, що в опарі мають бути оптимальні умови для розмноження дріжджових клітин, а в тісті - для їх високої бродильної активності. Але залежно від якості борошна, кліматичних умов температура може коливатись від 25 до 32°С. Так, у разі переробки слабкого борошна початкову температуру бродіння опари зменшують на 2…3°С проти норми для зниження активності ферментативних процесів.

Бродіння опари триває 3,5…4,5 год. залежно від вмісту в ній борошна, його сорту, якості та кількості дріжджів, вологості та температури опари. Процес дозрівання опари з борошна вищого виходу відбувається швидше, ніж низького. Це обумовлюється значно більшим вмістом у борошні високих виходів поживних речовин для бродильної мікрофлори.

На кінець бродіння об'єм опари збільшується в 1,5…2 рази, після чого він починає зменшуватися. Початок опадання опари є ознакою її готовності. На виробництві готовність опари визначають за титрованою кислотністю, збільшенням об'єму, пружністю. Кислотність спілої опари має бути для густих опар із пшеничного борошна вищого сорту 2,5…3,5 град, першого – 3…3,5, другого – 4…4,5, обойного – 6…7,5 град.

Приготування тіста на традиційних густих опарах

Традиційні опари частіше готують порційним способом з вологістю 45…48% у діжах, застосовують також безперервний спосіб приготування в тістоготувальних агрегатах. Тривалість бродіння традиційної опари складає 3…4,5 год., а тіста, приготовленого на цій опарі, - 1…2 год.

У разі порційного приготування традиційну опару замішують у діжі тістомісильної машини. У діжу дозують дріжджову суспензію, потім засипають борошно. Опару місять 6…7 хв. до одержання однорідної маси, після чого залишають дозрівати. У діжу з вибродженою опарою вносять воду, сіль, додаткову сировину за рецептурою і місять тісто протягом 7…10 хв. Недовге замішування застосовують у разі перероблення слабкого борошна, а триваліше - сильного. Після замішування опари або тіста ретельно зачищають місильний орган машини і краї діжі з метою попередження попадання підсохлих частинок опари чи тіста у тістову заготовку. Початкова температура опари має бути 28±2°С, тіста - 30±2°С. За 25…30 хв. до кінця його дозрівання доцільно провести обминання протягом 1…2 хв. Тісто із борошна зі слабкою клейковиною, а також борошна другого сорту і обойного не обминають.

Приготування тіста на великих густих опарах

Цей спосіб передбачає вміст в опарі від 60 до 70% всього борошна, інтенсивну обробку тіста під час замішування, скорочення терміну бродіння тіста до 30…40 хв. Велику густу опару готують вологістю 43…45%. В умовах безперервного способу приготування опар їх вологість має бути 41…45%. Тривалість бродіння опар 3,5…4,5 год., температура 28±2°С. Цей спосіб застосовують як у разі порційного, так і безперервного приготування тіста. За цим способом в опарі 2/3 всього борошна протягом 3,5…4,5 год. піддають дії ферментів і мікроорганізмів, що обумовлює прискорення дозрівання тіста, накопичення ароматичних і смакових речовин.

Під час порційного способу приготування тіста на великій густій опарі тісто й опару замішують у тістомісильній машині, тобто технологія подібна до приготування традиційної опари.

Для забезпечення інтенсивної обробки тіста застосовують або двошвидкісні тістомісильні машини, або тривалість замішування тіста подовжують до 15…20 хв. залежно від сорту борошна. Внаслідок глибокого зброджування в опарі більшої частини всього борошна та інтенсивної обробки тіста при подовженому замішуванні скорочується термін дозрівання тіста.

Порційний спосіб приготування великої густої опари і тіста створює умови для легкого переходу з виробництва одного сорту борошна на інший.

Застосування опарного способу приготування тіста дає можливість впливати на якість тіста, регулюючи вміст борошна в опарі, її вологість, температуру, термін дозрівання. Цей спосіб незамінний у разі перероблення борошна із пророслого зерна, зерна, ушкодженого клопом-черепашкою, інших видів борошна з підвищеною автолітичною активністю, коли необхідно знизити активність ферментів за допомогою підвищення кислотності напівфабрикатів і хліба.

Приготування хліба пшеничного із борошна I та вищого сорту

Тісто готується опарним або безопарним способом.

На розробку витрачається до 2% борошна.

Розстоювання протягом 40…60 хвилин. перед випіканням шматки тіста надрізують. При міцному тісті надрізи роблять глибокі та скосі, при слабкому - неглибокі і прямі. Тривалість випікання у зволоженій камері 25…40 хв при 220…240°С.

Поділ тіста на шматки та округлення

Поділ тіста на шматки забезпечує одержання тістових заготовок з масою, яка з урахуванням витрат на наступних етапах технологічного процесу дозволить одержати готові вироби заданої маси.

Поділ тіста здійснюють механічним способом на тістоподільних машинах або вручну.

У середньому маса тістової заготовки має бути на 10…12% більше за масу охолодженого виробу. Зменшення маси тіста під час випікання коливається в межах 6…9% від маси заготовки. Зменшення маси випеченого хліба при остиганні та зберіганні складає 3…4% від маси гарячого хліба.

При ручному поділі тіста його спочатку формують у довгий циліндричний джгут, товщина якого залежить від маси готових виробів. Від нього відрізають шматки однакової довжини і за допомогою вагів забезпечують потрібну масу кожного шматка.

Формування та вистоювання

Метою виготовлення заготовок для тіста є надання їм форми, передбаченої нормативною документацією на цей продукт. Спосіб надання заготовці певної форми залежить від виду виробу.

Формування заготовок для круглих виробів із пшеничного борошна виконується за допомогою круглих форм.

Остаточне дозрівання відбувається з метою відновлення структури, частково зруйнованої під час формування тіста, інтенсивного бродіння з метою максимального розпушування тіста та збільшення його об’єму.

Оптимальна температура повітря для вистоювання - 35…40 ° С, а відносна вологість 75…85%. Підвищена температура прискорює процес бродіння в тісті, а висока вологість запобігає утворенню сухої плівки на поверхні. У разі утворення такої плівки на поверхні заготовки під час подальшого бродіння тіста в перші хвилини випікання, внаслідок збільшення його обсягу на поверхні хліба виникають тріщини та підриви.

Час дозрівання шматочків тіста становить від 20 до 120 хвилин залежно від виду продукту, ваги, рецептури, умов витримки, якості борошна тощо.

Готовність тістових заготовок у процесі вистоювання визначають органолептично за їх об'ємом, формою, структурно-механічними властивостями. Об'єм тістових заготовок під кінець вистоювання збільшується на 50…70% від початкового, їх поверхня стає гладкою. Легкими натискуваннями пальцями на поверхню при нормальному вистоюванні сліди вирівнюються повільно, при недостатньому - швидко, при надмірному - не зникають.

Випікання хліба

Випікання тістових заготовок проводиться у пічках різної форми та конструкції.

Перетворення тістової заготовки у готовий виріб обумовлюють теплофізичні, мікробіологічні, колоїдні, біохімічні та хімічні процеси, що

відбуваються у ній під час випікання. Необхідною умовою всіх процесів є прогрівання тістової заготовки в пекарній камері.

Тістова заготовка прогрівається не одночасно по всій поверхні, а поступово від верхнього шару до центру виробу. Під час прогрівання безперервно змінюється температура різних частин тіста, тому процеси, що обумовлюють перетворення тіста в хліб, відбуваються пошарово, - спочатку в зовнішніх шарах заготовки, а потім у внутрішніх.

Швидкість нагрівання тістової заготовки залежить від температури у пекарній камері, відносної вологості її пароповітряного середовища, маси і вологості тістових заготовок, їх форми, розпущеності. Заготовки, з більш плоскою або овальною формою нагріваються швидше, ніж з круглою сферичною формою. Шматок тіста з вищим рівнем вологості нагрівається швидше ніж з нижчий. Це пояснюється тим, що чим вища вологість, тим вища теплопровідність тіста.

Добре розпушене тісто з рівномірною тонкостінною пористістю прогрівається швидше, ніж слабо розпушене внаслідок швидкого переміщення тепла до центра м'якушки. Внаслідок процесів, що відбуваються під час прогрівання тістової заготовки, утворюється забарвлена скоринка і розпушена м'якушка хліба, хліб набуває притаманного йому аромату.

Для випікання 1 кг хліба необхідне прогрівання тістової заготовки до температури 180°С на поверхні скоринки і до 96…97°С у центрі м'якушки.

У процесі прогрівання поверхневого шару до температури 100°С він перетворюється у скоринку. Температура шару на межі між скоринкою і м'якушкою завжди дорівнює 100°С саме в цьому шарі відбувається випаровування вологи. При прогріванні тістової заготовки, що лежить нижче скоринки, до температури 60…70°С у ньому відбувається коагуляція білків, клейстеризація крохмалю, починається формування м'якушки.

Зволоження пекарної камери запобігає швидкому утворенню скоринки. Тому технологічним режимом випікання передбачається перебування тістової заготовки у зоні зволоження протягом перших 3…5 хв. випікання.

Формовий хліб випікають при більш високій температурі тому, що частина тепла витрачається на нагрівання форм.

Формовий хліб з пшеничного борошна випікають у незначно зволоженій пекарній камері у першій зоні (зволоження) при температурі 120-150°С. Після зони зволоження температура середовища пекарної камери має бути підвищена для утворення скоринки, закріплення об'єму, після цього - знижена. Тривалість випікання формового хліба з борошна I сорту масою 1 кг дорівнює 48…50 хв. тістові заготовки перед випіканням, а також хліб у момент виходу з печі збризкують водою.

Визначення готовності хліба

При недостатній тривалості випікання хліба м'якушка не остаточно сформована, липка; при надмірній тривалості - м'якушка жорстка, скоринка хліба потовщена, збільшуються витрати сухих речовин на випікання. Тому визначення готовності хліба має велике практичне значення.

Нині, на жаль, не існує швидких об'єктивних способів визначення готовності хліба. В основному готовність виробів визначають органолептично за кольором скоринки, структурно-механічними властивостями м'якушки, її еластичністю, сухістю на дотик. За станом м'якушки про готовність хліба можна судити лише після його охолодження. Застосовують й інші менш суттєві методи: орієнтовна оцінка ваги гарячого хліба на руці, по налипанню на дерев'яну шпильку після її введення в хліб тощо. Але органолептичні методи не є об'єктивними. Більш придатним для оперативного контролю (об'єктивним) вважається метод визначення температури центральної частини м'якушки гарячого хліба. Для більшості видів виробів вона знаходиться в межах 95…97°С. Температура в центрі м'якушки здобних виробів може бути більшою і досягати 100°С унаслідок великої кількості цукру, розчини якого мають температуру кипіння вищу, ніж температура води.[11-13]

1.3 Переваги та недоліки класичних технологій перероблення конкретного виду сировини на готові продукти

Приготування тіста. Пшеничне тісто готують двома основними способами: опарним і безопарним.

При опарному способі спочатку роблять опару. Для цього використовують близько половини загальної кількості борошна, до 2/3 води і всю кількість дріжджів. За консистенцією опара рідкіша за тісто і має температуру 28…32 °С. Тривалість бродіння опари 3…4,5 год.

На готовій опарі замішують тісто, додаючи інгредієнти, що залишилися, та передбачені рецептурою цукор і жир. Тісто має початкову температуру 28…30 °С. Його бродіння триває 1…1,45 год.

Безопарним способом замішують тісто з усієї кількості борошна, води, солі і дріжджів. Початкова температура його бродіння 28…30 °С, тривалість бродіння 2…4 год.

Кожний із наведених способів має свої переваги і недоліки. Приготування тіста опарним спосом більш тривале, але двоступінчастий процес бродіння поліпшує пластичні властивості тіста, сприяє гідролізу компонентів борошна та накопиченню більшої кількості речовин, які надають смаку та аромату хлібові.

Хліб, приготовлений опарним способом, має кращі пористість м'якушки, структуру пор, їх тонкостінність, тому що в тісті інтенсивніше відбуваються процеси набухання часточок борошна, пептизація білків тощо. Поліпшенню пластичних і смакових якостей тіста сприяє також значне накопичення у ньому молочної кислоти. При опарному способі скоринки хліба краще забарвлені (рожевуваті, світло-коричневі), гладенькі завдяки вмісту в тісті декстринів і цукрів, а також утворенню комплексних сполук — меланоїдів.

Недоліком опарного способу є більша тривалість приготування тіста порівняно з безопарним та більша потреба в додатковому устаткуванні. Втрати сухої речовини борошна при цьому менші, тому вихід хліба приблизно на 0,5 % вищий.

Іноді як при опарному, так і при безопарному способах приготування тіста використовують заквaски — водно-борошняні суміші, в яких крохмаль борошна клейстеризований. Готують їх з борошна і води у співвідношенні 1:3…1:2 (борошна беруть 3…5 % від загальної його кількості).

При порівнянні окремих способів приготування тіста враховують такі фактори, як якість готових виробів, універсальність способу, його економічність, можливість регулювати технологічний процес і переходити від виробітку одного виробу до іншого, а також апаратурне оформлення технологічної схеми.

Опарний спосіб приготування тіста в порівнянні з безопарним більш складний і трудомісткий. Однак наявність опари дозволяє стабілізувати технологічний процес і активувати дріжджі.

Найбільшого поширення набув спосіб приготування тіста на густій опарі. Цей спосіб універсальний. На густих опарах готують всі види хліба, булочних, здобних і бубличних виробів, в той час як інші види опар застосовують лише для специфічних груп продукції.

Опарному способу властива велика технологічна гнучкість. Регулюючи належним чином режим приготування опари і тіста на опарі, легше попередити дефекти хліба, переробляючи борошно з низькими хлібопекарськими властивостями. Тісто, приготовлене на опарі, має, за інших рівних умов, кращі структурно-механічні властивості.

Якість виробів, вироблених на густій опарі, в більшості випадків більш високу. Вироби мають кращий смак і аромат, більш еластичний м'якуш. Витрата дріжджів при опарному способі приготування тіста в 2…3 рази нижче, ніж при безопарному.

Особливо ефективний варіант приготування тіста на великій густій опарі зі скороченим періодом бродіння. У порівнянні з традиційним опарним способом, при приготуванні тіста на великій густій опарі дещо скорочується (на 10…15%) потреба в бродильних ємностях. Цукор, доданий в тісто, зброджується в меншій мірі, так як тісто бродить всього 25…40 хв. Загальні

витрати сухих речовин борошна на бродіння зменшуються приблизно на 0,3%. Тісто має велику однорідність і щільність, що підвищує точність його поділу.

При подібній технології полегшується перехід від вироблення одного виробу до іншого, так як бродінню піддається не велика маса тіста, яка переробляється за 30…40 хв.

Використання рідкої опари при приготуванні тіста має певні переваги при його замішуванні на густій опарі. Так, в рідких опарах на 0,7…0,9% зменшуються витрати сухих речовин борошна на бродіння. Дріжджі в рідких опарах активніші, так як для обміну речовин в дріжджовій клітині створюються кращі умови. Ферменти в рідкому середовищі діють більш активно. Рідкі опари легше транспортувати і дозувати, що створює передумови для комплексної механізації процесу.

При приготуванні рідких опар легко регулювати процес їх дозрівання, охолоджуючи або нагріваючи масу або додаючи різноманітні поліпшувачі. Рідкі опари закисають повільніше, ніж густі, тому краще зберігаються.

Переваги безопарного способу приготування тіста в порівнянні з опарним зводяться до наступного. Значно (на 50…65%) скорочується цикл приготування тіста, а тому, зменшується потреба в виробничих площах і бродильних ємностях. Витрати сухих речовин на бродіння при безопарному способі знижуються приблизно на 1,5%, що зменшує витрату борошна і збільшує вихід виробів. При безопарному способі в 2 рази скорочується кількість тістомісильних машин і дозаторів, підвищується продуктивність праці, полегшується комплексна механізація процесу і поліпшуються умови праці.[14-15].

1.4. Структура конкретного підприємства, опис цеху або ділянки, що підлягають вдосконаленню

Виключна значимість хліба та хлібобулочних виробів, як продуктів найбільш важливих в житті людини, відносить їх до товарів стратегічного значення, продуктів першої необхідності і постійного невідкладного попиту. Тому ринок хліба і хлібобулочних виробів демонструє, з одного боку,

стабільність і передбачуваність. В той же час він менше, будьякого іншого продовольчого ринку, підлягає впливу ринкового механізму, оскільки держава на всіх рівнях влади – від уряду до районних рад – постійно втручається в роботу хлібопекарських підприємств, регулюючи ціни на хліб і встановлюючи рівні рентабельності, без врахування цін на сировину, енергоносії, рівня заробітних плат тощо. Тому, рентабельність виробництва на хлібопекарських підприємствах у 1996 р. була на рівні 12,0…14,0 %, з 2000 по 2006 рр. коливалась в межах 4,0…7,0 %, а з 2007 р. – 0,9…1,4 %, при необхідних для нормального функціонування 14,0…15,0 %. Зниження прибутковості хлібопекарської галузі призвело до скорочення об'ємів виробництва, закриття деяких хлібозаводів, відтоку інвестицій, появи цілого комплексу проблем, пов'язаних з погіршанням структури споживання хлібобулочних виробів, зниженням якості продукції, повільними темпами модернізації технологічного обладнання при високому ступеню його зношеності. В підсумку 2010 р. кожне третє підприємство галузі закінчило рік зі збитками, а в 2011 р. ситуація тільки погіршилась. Крім того, хлібний ринок характеризується неповним використанням виробничого потенціалу хлібозаводів (до 35…45 % в різних регіонах), загостренням конкуренції між виробниками, погіршенням та суттєвими коливаннями хлібопекарських властивостей, мікробіологічних показників основної сировини, зростанням цін на енергоносії та матеріальні ресурси тощо [16-19]

ПАТ "Коростенський хлібозавод" є підприємство, яке спеціалізується на виробництві хлібобулочних та кондитерських виробів. Вся продукція реалізується під ТМ "Твій хліб". З початку 2018 року генеральним дистриб"ютором є ТОВ "Твій хліб"

Завод виготовляє лише екологічно чисті, безпечні і корисні для здоров'я продукти із натуральної, високоякісної сировини, яка дозволена до використання центральним органом виконавчої влади у сфері охорони здоров'я України. Виробництво кондитерських хлібобулочних виробів здійснюється

відповідно до затверджених у встановленому порядку рецептур, згідно діючих нормативних документів.

Сучасне виробництво, удосконалені технології, традиційні рецептури та кваліфіковані спеціалісти - це гарантія високої якості продукції ТОВ "Твій хліб"

У квітні 2012 року завод було реконструйовано. Тепер його потужність становить 20 тонн хлібобулочних виробів на добу.

Введення в експедицію хлібозаводу надало додаткові робочі місця. Загальний штат хлібозаводу складатиме 120 робочих місць, з яких всі місця дістануться мешканцям Коростеня.

Виробнича будівля приймається одноповерховою. Вона має 4 прольоти розміром по 6 м, крок колон становить 6 м, кількість колон – 50, сітка колон приймається 6 х 6 м. Висота поверху виробничих приміщень приймається рівною 6 м, з огляду на габарити технологічного обладнання та підвісного транспортного обладнання, висота санітарно-побутових приміщень – 2,4 м.

Площа і об'єм цеху відповідає санітарним нормам з розрахунку, що площа виробничих приміщень становить не менше 4,5 м^2, а об'єм не менше 15 м^2 на одного робітника при найбільшій чисельності робітників у зміні. У нашому випадку площа становить 878/39=22,5 м2, а об'єм 5268/39=135,1 м^2, тобто цех відповідає санітарним нормам.

Для будівництва *виробничої будівлі* застосовують наступні конструкції:

- фундамент – монолітні залізобетонні фундаменти серії 1,412 (глибина стакана – 0,8 м, плитна частина одноступінчаста 1,5 х 1,5 х 0,3 м);
- каркас будинку – двоповерхові залізобетонні колони серії 1,423-3 площею перерізу 0,4х0,4м;
- покриття: плити покриттів серії 1.465-7 (довжина – 5970 мм, висота – 300 мм, ширина – 2980 мм);
- зовнішні стіни: цегляні, ширина перерізу – 500 мм.
- внутрішні стіни та перегородки цегляні товщиною 300 мм;

Двері – метало-пластикові:

- внутрішні: глухі одинарні без порога шириною 800 мм і глухі подвійні без порога шириною 1200 мм;
- зовнішні — глухі подвійні з порогом шириною 1200 мм.

У будинках передбачений внутрішній водостік, через який атмосферні опади потрапляють у зливну каналізацію.

Підлога виробничого крпусу складається з наступних елементів:

1) підстильний шар – ґрунт, ущільнений щебенем;
2) гідроізоляція – рулонн матеріали на клеючій основі;
3) прошарок – цементно-піщаний розчин;
4) покриття – керамічна плитка.

Покрівля виробничого будинку складається з наступних елементів:

1) пароізоляція – шар рубероїду на гарячому бітумі;
2) теплоізоляція – пінополістирольні плити товщиною до 50 мм;
3) захисний шар – руберoїд, що наклеюється мастикою, підігрітою до 110...120°С;
4) гідроізоляція – чотирьохшаровий рубероїдний килим, наклеєний покрівельною бітумною мастикою, підігрітою до 160... 190°С;
5) захисний шар – гравій світлих тонів товщиною 25 мм фракцією 5... 15 мм, втоплений у бітумну мастику.

1.5. Обґрунтування обраного виду харчової продукції та способів її виробництва.

Хліб є найважливішим продуктом харчування людини, тому його харчова цінність має велике значення. Харчова цінність хліба залежить від вмісту в ньому необхідних для організму людини речовин. До них відносяться білки, незамінні амінокислоти, вітаміни, мінеральні речовини. Для характеристики харчової цінності хліба важливі також показники його якості: смак, аромат, розрихленість м'якушки, зовнішній вигляд. Також мають значення енергетична цінність хліба і здатність засвоюватися організмом.

Вміст вуглеводів у хлібі приблизно 45%. Основною частиною вуглеводів є крохмаль. Це складний полісахарид. Під впливом амілолітичних ферментів розщеплюється до простих полісахаридів. Клейстеризація крохмальних зерен в процесі випікання хліба полегшує роботу травних соків і забезпечує кращу засвоюваність готових виробів. До 60% крохмалю хліба повністю засвоюється організмом. У пшеничному борошні вищого сорту крохмалю більше, ніж в борошні нижчих сортів. У житньому - більше, ніж у пшеничному того ж сорту.

До вуглеводів належать також: сахароза, мальтоза і глюкоза. Їх кількість у хлібі – невелика. Прості цукри без зміни всмоктуються слизовою кишечника, дисахариди розщеплюються до простих моносахаридів і засвоюються також дуже швидко.

Вуглеводи хліба включають харчові волокна, клітковину та споріднені високомолекулярні вуглеводи (геміцелюлози, пентозани), які потрапляють із лушпиння зерна в борошно. Харчові волокна в хлібі містять від 0,1 до 2%. Більше його у хлібі, виготовленому з борошна нижчих сортів. Харчові волокна не засвоюються організмом людини. Грає важливу роль у процесах травлення. Загальна засвоюваність вуглеводів хліба становить 90… 92%. Коефіцієнт засвоюваності становить 0,95.

Жири. Містяться в хлібі (без внесення) в кількості приблизно 1…1,5%. У хлібі виготовленому з борошна нижчих сортів їх більше. Жири в організмі - це енергетичний запас і структурна частина всіх тканин організму. У харчуванні жири та вуглеводи частково замінюють один одного. Засвоюваність жирів хліба становить 85…53% в залежності від їх виду, введеного за рецептурою. Коефіцієнт засвоюваності 0,93.

Білки. Залежно від сорту борошна з якого виготовленій хліб в ньому міститься від 5 до 8% білка. Білки - це складні високомолекулярні речовини, які складаються з великої кількості амінокислотних залишків. Єдиним джерелом білка в організмі людини є амінокислоти в харчових білках. Вони необхідні для формування і функціонування тканин організму. Не можуть бути замінені іншими речовинами. [20]

1.5.1. Аналіз сучасного асортименту хліба пшеничного, способів його виробництва та технологічного устаткування на підприємстві.

Аналіз попиту на функціональні зернові продукти показує, що споживачі найчастіше купують сухі сніданки, хлібобулочні та кондитерські вироби. Отже, оскільки хліб є однією з найпопулярніших продуктів харчування, функціональні хлібобулочні вироби можуть відігравати важливу роль у вирішенні проблеми покращення здоров'я населення України. Це найдешевший продукт для корекції харчової цінності раціону людини. Відомо, що традиційні види хліба з високою енергетичною цінністю характеризуються незбалансованим хімічним складом, низьким вмістом клітковини, деяких вітамінів і мінералів. [21]

Асортимент хлібобулочних виробів, вироблених в Україні, досить широкий, але частка дієтичних, лікувальних та спеціальних продуктів для різних груп населення у загальному обсязі виробництва не перевищує 1…2% [22]

Важливим завданням хлібопекарської промисловості є розробка асортименту, збагаченого фізіологічно функціональними інгредієнтами. Науково-практичний досвід показує, що для цього доцільно включати в рецепти хліба зернові продукти, які є природними біокоректорами з високим вмістом біологічно цінних білків, неперетравлюваних полісахаридів, вітамінів, мінералів та інших корисних для людського організму речовин. [23]

Хлібні вироби залежно від виду борошна можуть бути житніми, житньо - пшеничними, пшенично-житніми і пшеничними.

За рецептурою тіста вони випікаються простими, поліпшеними, здобними.

За способом випічки хліб буває подовим і формовим. Пшеничні вироби частіше випікаються подовими, житні та житньо-пшеничні – у формах.

Частина сортів хліба іменується за видом і сортом борошна (хліб пшеничний з борошна вищого сорту, першого або другого сортів); в інших - підкреслюються певні особливості рецептури (хліб Гірчичний, з родзинками,

Ароматний та ін.) Назва деяких сортів хліба склалася здавна, стало традиційними підкреслюючи місцеві особливості (хліб Бородинський, Український, Мінський, Ризький).

Пшеничний хліб:

Простий пшеничний хліб випікають з пшеничного борошна вищого, першого, другого сорту.

Сюди ж відносяться Поляниця українська, Арнаут київський, батони Столичні, Міські, калачі, батони «До обіду».

Хліб Хазяйський (борошно другого сорту),

батони Миколаївські (перший сорт). Всі вироби мають рихлу, неоднорідну пористість. Бродіння йде при знижених температурах, тому активність ферментів низька - хліб виходить блідий, пресноватим.

Покращений хліб випікають з борошна першого, другого, вищого сортів. Готують з додаванням жиру (маргарину, масло коров'яче, рослинне масло), цукру 2%, молочну сироватку, соєвий білок, рибний білок, суху білкову суміш. Ароматичні добавки не використовують.

При безопарному способі усі компоненти, що входять урецептуру тіста, в повному обсязі вносять одночасно. У результаті замісу одержують тісто густої консистенції. Розвиток дріжджів у ньому утруднений і тому норма введення дріжджів понад 1,5 % маси борошна. Тривалість процесу бродіння тіста 3-3,5 год. Економічні переваги не можуть компенсувати якість хліба, вона нижча, ніж при опарному способі.

Опарний спосіб здійснюють у два прийоми. Спочатку одержують опару, в яку вводять 2/3 потрібної за рецептурою води і 1/2 об'єму борошна. На цій стадії вносять усі дріжджі: їх потрібно 0,75 %. Зменшення кількості дріжджів обумовлюється тим, що опара являє собою рідке середовище і складається з основних видів сировини (борошно, вода, дріжджі), навіть сіль не завжди вносять. Розрізняють опару густу – 60…70 % борошна, вологість 45 %, і рідку - 30 % борошна, вологість 65 %. По закінченні першої стадії вносять залишки

борошна, води і всіх інших за рецептурою компонентів. Тривалість бродіння тіста 1…1,5 год.

Підготовка сировини складається з таких стадій: підготовка борошна, виготовлення дріжджової суспензії і приготування розчину солі, підготовка добавок.

Спочатку готують борошно: змішують і просіюють його, відокремлюючи магнітні домішки, нагрівають воду до заданої температури, розчиняють сіль, фільтрують сольовий розчин та дають йому відстоятися, розчиняють дріжджі у воді, очищають і розтоплюють жири, готують інші добавки.

Приготування тіста включає технологічні операції: заміс опари, її бродіння, заміс тіста, бродіння, обмини тіста.

Заміс опари проводять 4…6 хв. до утворення однорідної маси. Тривалість бродіння опари різна: 1,5…3 год.

Потім всі компоненти сировини, що залишилась, дозують згідно з рецептурою та перемішують Заміс тіста триває 5…8 хв. Під час замісу опари і тіста починається процес бродіння. Дріжджі зброджують моно- і дисахари, що є у борошні, і дисахарид мальтозу, що утворюється при гідролізі крохмалю. Мета бродіння - накопичення в опарі і тісті смакових і ароматичних речовин, а також приведення тіста за такими показниками, як газоутримуюча здатність і фізичні властивості, у стан, що найбільше підходить до проведення розподілу тіста і випічки.

Тісто, що вибродило, направляється на розподіл, який включає у себе поділ тіста на шматки, маса яких повинна бути на 10…15 % більше, ніж маса готових виробів з урахуванням упіку і усихання на наступних стадіях.

Отримані шматки тіста на округлюючих машинах округлюють до форми шару. Після округлення шматки тіста зразу попадають на попереднє вистоювання - витримка округлених заготовок пшеничного тіста у стані покою 5…8 хв. Цього часу достатньо для розм'якшування у кусках тіста внутрішніх затверділостей, які з'явились у результаті механічного впливу на тісто при розподілі і округленні (проявлення релаксації).

При вистоюванні шматки тіста збільшуються в об'ємі, покращуються фізичні властивості і структура тіста. Попереднє вистоювання здійснюється зазвичай на стрічкових транспортерах, повз шафи остаточного вистоювання на рівні 2,5…3 м від підлоги, при температурі виробничого приміщення.

При формуванні складних за формою виробів шматки тіста направляють на формуючі і закатувальні машини. Після надання напівфабрикату потрібної форми його направляють на остаточне вистоювання. Необхідність остаточного вистоювання пов'язана з тим, що при формуванні з заготовок тіста кисень майже повністю витісняється двоокисом вуглецю, порушується пориста структура тіста. Для отримання хліба з гарною пористістю і об'ємним виходом необхідно, щоб заготовки тіста збільшились в об'ємі і здобули рівномірну пористу структуру.

Тривалість остаточного вистоювання – 25…120 хв. залежить від рецептури і особливостей технології. Сформовані шматки тіста розкладають на стрічковому транспортері, де тісто остаточно вистоюється, а потім заготовки цим самим транспортером доставляють до печі для випікання.

Випічка. Останньою стадією виробництва хліба є випічка, яка проводиться у хлібопекарських печах різної конструкції.

Виріб направляють на випікання, яке проводять при температурі від 200 до 260°С від 8-12 до 55-60 хв. Режими випічки хліба встановлюються для різних видів виробів залежно від сорту борошна, вологості тіста, маси і форми виробів, способу випічки (череневий чи фермовий), параметрів газового середовища пекарської камери і ін.

При випіканні хліба завжди мають місце втрати маси тіста. Ці втрати називають упіканням хліба. Кількісно упікання виражають як відношення різниці між масою тіста і гарячого хліба: від 6 до 14 % залежно від різних факторів. Найбільша частка в масі упікання належить волозі - 95 %, решта - спирт, двоокис вуглецю, леткі органічні речовини.

Охолодження. Гарячий хліб потребує обережності, тому що він може зминатися, що погіршує зовнішній вигляд і пористу структуру м'якушки. Тому

після випічки хліба перед відправкою у торгову мережу, його передають у хлібосховище для охолодження, і реалізують не раніше, ніж через три години після випічки. Дрібні вироби можна випускати гарячими. У процесі охолодження проходить перерозподіл вологи між різними частинами виробу. Частина вологи йде у навколишнє середовище. Вологість скоринки стабілізується на рівні рівноважної, вологість пластів вирівнюється. Урезультаті такого вологообміну маса виробів зменшується на 1,5-2,5 % від маси гарячого хліба, цей процес називають усиханням.

При зберіганні хліба проходить обов'язково процес його старіння, за рахунок старіння біополімерів - білка та крохмалю. [24-26]

1.5.2 Нові напрями у виробництві функціональних продуктів на основі технології хліба пшеничного

Хліб можна вважати перспективним продуктом для збагачення на ессенціальні інгредієнти завдяки тому, що він є загальновживаним і доступним за ціною. Створення хлібопекарської продукції, збагаченої функціональними компонентами природного походження, що додають виробам профілактичну спрямованість, є одним із завдань сучасного хлібопечення.

Фундаментальні дослідження, проведені при створенні нових хлібобулочних виробів, дозволяють сформулювати основні концептуальні положення, які включають: оптимізацію рецептур виробів у взаємозв'язку з медичнобіологічними вимогами до продуктів; розробку технологій, що забезпечують поліпшення споживчих властивостей виробів, їх мікробіологічну безпеку, біозасвоюваність і зниження втрат харчових інгредієнтів в процесі технологічної обробки [27]

Останніми роками ведеться активна робота щодо виготовлення хлібобулочних виробів підвищеної харчової цінності з використанням нетрадиційної сировини. Це дає можливість заощадити частину борошна, цукру, вершкового масла та інших видів сировини, поліпшити у багатьох випадках споживні властивості виробів при використанні борошна з

невисокими хлібопекарськими властивостями, а також створити нові вироби оздоровчого призначення [28]

Для покращання фізіологічного стану дріжджових клітин та молочнокислих бактерій, підвищення активності ферментів, індукованого їх біосинтезу, прискорення і забезпечення внутрішньоклітинних біохімічних перетворень, що забезпечить необхідну інтенсивність та економічність спиртового і молочнокислого бродіння до складу живильних середовищ, які містять традиційно нативне чи модифіковане пшеничне борошно і воду, включили винні дріжджі, ізюм, хмелевий екстракт, горох і анісовий екстракт. Це дало можливість розширити видовий склад мікрофлори хлібопекарних напівфабрикатів, підвищити вміст, енергетичних, поживних та ростових речовин, ферментів для розвитку дріжджів та молочнокислих бактерій:

- біогенних речовин, необхідних для життєдіяльності дріжджових клітин (калій, натрій, магній, кальцій, сірка, фосфор, залізо);

- олігобіогенних елементів (ростових речовин), які необхідні для росту дріжджових клітин (цинк, мідь, молібден, бор, марганець, нікель, кремній, алюміній, йод, кобальт, олово, лактоза);

- мінеральних речовин в цілому, які регулюють осмотичний тиск і впливають на проникливість оболонки, є живильними солями, активаторами ферментів, що приймають участь в метаболізмі та спиртовому бродінні, регулюють pH;

- амінокислот (для підтримки росту та розмноження);

- вітамінів (B1, B2, B3, B5, B6, C, інозит, біотин H, глютамінова кислота) для активації ферментів, що приймають участь в метаболізмі, молочнокислому та спиртовому бродінні;

- сульфатів та фосфатів, необхідних для інтенсифікації спиртового бродіння.

Крім того, використання пряно-ароматичної та дикорослої рослинної сировини з підвищеним вмістом мікронутрієнтів, органічних кислот, фенольних, ефірних, пектинових та інших фізіологічно активних речовин, які

обумовлюють формування різних функціонально-фізіологічних та функціонально-технологічних властивостей дозволяє вирішити задачу комплексного підвищення якості готових виробів. Хімічний склад хмелепродуктів, анісу та інших видів пряно-ароматичної та дикорослої рослинної сировини робить їх ефективними біостимуляторами для культивування мікроорганізмів, коректорами видового складу та активності мікрофлори; регуляторами активності ферментів та реологічних властивостей тістових мас; добавками з оригінальними смаком та ароматом, дозволяє вирішити ряд технологічних проблем по розширенню асортименту, покращанню якості хлібних виробів при переробці сировини з заниженими властивостями, подовженню термінів зберігання продукції, попередженню її псування з одночасним підвищенням фізіологічних властивостей та показників безпечності. [28]

Одним із перспективних напрямків розширення асортименту продукції є впровадження нових функціональних продуктів, збагачених біологічно активними добавками та мікроелементами.

З метою розширення асортименту та одночасного поліпшення якості продукції можуть бути рекомендовані заходи, спрямовані на створення нових видів хліба з високим вмістом клітковини за рахунок використання підсолоджених цільнозернових або багатозернових сумішей; Збагачення хлібобулочних виробів йодованим яєчним білком, йодованою сіллю; Підвищення харчової цінності хлібобулочних виробів шляхом додавання в рецептуру зернових зародків тощо [29]

Хліб вважається перспективним продуктом для збагачення есенціальними інгредієнтами, тому що він є загальновживаним і доступним за ціною.

Асортимент хліба з високим вмістом біологічно активних речовин можна розширити, додавши до рецептури харчові суміші, які призначені для збагачення кінцевого продукту речовинами, необхідними для людського організму: томатний порошок, насіння соняшнику, насіння кунжуту, кмин, кукурудза борошно, пшенична клейковина, прянощі, декстроза тощо.

Наприклад, введення зародків пшениці в рецептуру хлібобулочних виробів не тільки підвищує їх харчову цінність, але і надає їм гарний зовнішній вигляд [30]

При перегляді характеристик можна стверджувати, що додавання до рецептури хліба натуральних рослинних компонентів може збагатити його додатковими відтінками смаку та запаху, змінити колір м'якишу та кірочки, а також привести до зміни фізико-хімічних показників.

В Україні розробляють рецептуру хлібобулочних виробів з підвищеною харчовою та біологічною цінністю з додаванням білка зародка пшениці, кукурудзи, амаранту, буряку, моркви, гарбуза, екстрактів лікарських рослин. [31] Для збагачення вітамінами групи А на підприємствах використовують природний β-каротин (морква, гарбуз, шипшина тощо) та синтезований. [32] Також особливої уваги заслуговує йодування хлібних виробів. Основним джерелом йоду органічного походження є морські водорості. [33] Створено нові сорти хлібобулочних виробів з використанням термостійкого пігменту мікроводорості спіруліни платенсіс. Так, хлібобулочні вироби можуть використовуватись як функціональні, з підвищеною біологічною цінністю. [34]

З метою поліпшення складу хліба розширено асортимент виробів з використанням *висівок та подрібненого зерна*. Розроблено рецептури й налагоджено виробництво хлібців та рогаликів висівкових, хліба «Зернятко», житнього з висівками та пшенично-висівкового, рогаликів з висівками, хлібців з вівсяними пластівцями, «Колосок», зернових. [35]

Розширюється виробництво зернового хлібу, який виготовляється шляхом замочування і подрібнення зерна, додавання дріжджів, інших технологічних добавок та випікання зернової маси. Деякі способи виготовлення зернового хлібу передбачають використання зерна, що проросло, в окремих випадках подрібнене зерно піддають екструзії. [36]

Зерновий хліб містить всі біологічно активні інгредієнти зерна, а в разі необхідності одержання спеціальних дієтичних видів хліба, він додатково збагачується необхідними компонентами.

Для підвищення харчової цінності хлібобулочних виробів актуальним є застосування нетрадиційних видів сировини тваринного й рослинного проходження, яка багата на цінні біологічно активні і харчові речовини. До них можна віднести вторинні молочні продукти, сою, ферментовані зернові продукти, солодові екстракти, висівки, зародки пшениці, плющене зерно, борошно з льону, топінамбур, морські водорості. [37]

1.6. Техніко-економічне обґрунтування запропонованого способу отримання хліба пшеничного.

Конкурентоспроможність визначає здатність витримувати конкуренцію порівняно з аналогічними об'єктами на даному ринку. Конкурентоспроможною можна вважати лише однорідну продукцію з технічними параметрами і техніко-економічними показниками, що ідентичні аналогічним показникам уже проданого товару. Для того, щоб високоякісний товар був одночасно і конкурентоспроможним, він має відповідати критеріям оцінки споживачів конкретного ринку в конкретний час.

Для підвищення конкурентоспроможності та ефективності підприємств хлібопекарської галузі, яка обрана об’єктом нашого дослідження, необхідно не тільки оптимізувати транспортні та енергетичні витрати, але й розробити ефективну стратегію ціноутворення на продукцію. Слід зазначити, що необхідно впроваджувати сучасні технологічні виробничі лінії, що дозволяють знизити собівартість кінцевої продукції. Потрібно звернути увагу, що хлібопекарські підприємства працюють за суворими державними правилами, що є важливим фактором формування систем ефективної роботи та конкурентоспроможності на ринку. Незважаючи на те, що хлібопекарська галузь є однією з найбільш динамічних та інвестиційно привабливих галузей харчової промисловості в Україні, багато підприємств не можуть конкурувати, втрачати частку ринку та майже не інвестують в модернізацію та модернізацію обладнання. Важливо відзначити наявність тіньового сектору, внаслідок чого

виробничі потужності компаній використовуються не оптимально, що знижує ефективність роботи компанії та галузі в цілому. [38]

Обсяг виробництва і реалізації продукції залежить від рівня технічної забезпеченості підприємства та інтенсивного використання обладнання, забезпеченості підприємства сировиною та її якість, наявність на підприємстві кваліфікованих кадрів та рівня організації праці. Всі ці фактори вивчаються в процесі аналізу, визначається їх вплив на процес виробництва та результати виробничогосподарської діяльності підприємства.

В умовах харчової промисловості особливо вагомим чинником є ефективність забезпеченості сировиною. В цьому контексті основними критеріями вибору постачальника сировини є:

- висока якість борошна;
- доступна вартість продукції;
- можливість придбання борошна в кредит малими партіями;
- зручність доставки (територіальна наближеність);
- стабільна наявність борошна в постачальника.

Для виробництва своєї продукції підприємство закуповує борошно вищого та першого ґатунку.[39]

Давайте розберемося, який вплив на наш організм надають насіння соняшнику та кмину і чому саме їх я обрав

Почнемо з плюсів - вони дійсно є джерелом речовин, які приносять реальну користь нашому здоров'ю. Вони містять ненасичені жирні кислоти, білки, вітаміни, магній, селен, цинк, калій і т.д. Примітно, що харчова цінність насіння соняшнику вище, ніж у м'яса і яєць. За вмістом вітаміну D вони можуть позмагатися з печінкою тріски, а калію в насінні більше, ніж в бананах. Вони є постачальником жирів, вуглеводів, амінокислот, а також цінного жиророзчинного антиоксиданту - вітаміну Е, який нейтралізує вільні радикали. Даний вітамін справяє протизапальну дію, володіє широким спектром позитивного впливу на організм людини.

Соняшникове насіння містить клітковину, яка оптимізує роботу шлунково-кишкового тракту, прискорює детоксикацію, знижує рівень холестерину. Помічено, що регулярне вживання ядер покращує діяльність мозку, усуває нервову напругу, уповільнює процес старіння (завдяки вмісту антиоксидантів і вітамінів).

У насінні соняшнику містяться речовини, які позитивно впливають на роботу серця і судин Вони здатні відновлювати енергетичний баланс після перенесених захворювань. Кислотно-лужний баланс також приходить в норму (врівноважується), якщо часто споживати насіння в їжу. [40]

Насіння - це продукт харчування. Ясна річ, що у смакових якостей і корисного впливу на організм може бути і зворотна сторона. Перш за все - це надмірність у вживанні.

Ядра соняшника дуже смачні, тому випадки переїдання відбуваються часто, особливо це стосується дітей. Якщо не обмежувати себе, то звичка лузати може перерости в справжню залежність. Саме тому, було вирішено додати насіння до хліба в невеликій кількості, для того щоб отримати лише позитивний вплив на організм[41].

Кмин покращує імунітет, знімає гострі алергічні реакції, допомагає при гормональних порушеннях. Препарати кмину в офіційній медицині застосовують при діабеті 2-го типу, атонії кишечника, закрепах, неврозах, хворобах очей, порушенні обміну речовин, кашлі, а також як антимікробний, вітрогінний, протиглисний і протитуберкульозний засіб.

Завдяки антибактеріальним та антигрибковим властивостям пригнічує процеси бродіння в шлунково-кишковому тракті. Має сечогінну і м'яку проносну дію. Для жінок кмин особливо показаний, так як очищає і розгладжує шкіру, у годуючих матерів посилює лактацію, нормалізує менструації, знижує негативні наслідки менопаузи.

У народній медицині кмин використовують для лікування жовчно- та сечокам'яної хвороби, захворювань серцево-судинної системи, як заспокійливий засіб, при головному болю, бронхітах і запаленні легенів.[42-43]

РОЗДІЛ 2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.

2.1. Характеристика сировини для виробництва хліба пшеничного з кмином та насінням соняшнику, його харчова та біологічна цінність.

Борошно. На формування споживчих властивостей борошна впливають такі головні фактори, як вид зернової культури, якість зерна та технологія виготовлення. Борошно, виготовлене з різних видів зерна, характеризується неоднаковими споживчими властивостями. Воно має різний вміст хімічних речовин, колір, призначене для різного використання. Борошно високих споживчих властивостей можна одержати лише з доброякісного зерна, адже дефекти запаху, смаку та кольору останнього передаються готовому продукту. Погіршуються споживчі властивості борошна, якщо зерно, яке використовують для його виготовлення, самозігріте, проросле або ушкоджене сільськогосподарськими шкідниками, особливо клопом-черепашкою. В такому борошні міститься менше клейковини.

З метою оцінки якості борошна проби відбирають мішковим щупом. З партій борошна для одержання середнього зразка проби відбирають не менш ніж із 5% загальної кількості мішків. Спочатку проби оцінюють органолептично за однорідністю. Якщо встановлена однорідність, проби з'єднують, складають у чисту тару разом з карткою аналізу із зазначенням маси партії.

Колір борошна визначають при денному або достатньо яскравому освітленні, порівнюючи досліджувану наважку зі зразками борошна певного сорту. Аналізи проводять лише при денному освітленні. На чисте скло насипають 3 – 5 г досліджуваного борошна і стільки ж стандартного зразка. Гладенькою лопаткою вирівнюють обидві порції, щоб одержати шар завтошки 5 мм. Досліджуване борошно має межувати з еталонним.

Поверхню борошна спресовують скляною пластинкою, а ребром пластинки роблять плитки у вигляді прямокутника. Одержані прямокутники порівнюють між собою.

Смак доброякісного борошна трохи солодкуватий, без стороннього присмаку. Гіркий смак може бути обумовлений недостатнім очищенням зерна від домішок насіння різних трав або згірклим жиром. Виразно солодкий смак свідчить про те, що борошно виготовляється з пророщеного зерна; кислий смак - ознака несвіжого борошна. Не допускається хрусту на зубах, який вказує на недостатнє очищення зерна.

Запах повинен бути свіжий та слабкий. Не допускається затхлий, а також пліснявий.

Крупність помелу залежить від хлібопекарських властивостей борошна - швидкості набухання, здатності водопоглинання тощо. Це характерно для кожного виду борошна. Визначається шляхом просіювання борошна на просівачах певного розміру. Нормується до значення підйому з верхнього сита (%, не більше) і проходу через нижнє сито (%, не менше).

Під час зберігання зерна та борошна внаслідок процесів розпаду в них можуть накопичуватися щавлева, яблучна та інші кислоти. Що довше зберігається борошно, то інтенсивніше в ньому утворюються ферменти і розвиваються шкідливі мікроорганізми (особливо за підвищеної вологості) й тим вища його кислотність. Титрована кислотність є показником свіжості борошна. Через наявність у борошні дуже дисоційованих кислот, його рівень pH визначають потенціометром.

Вологість пшеничного борошна не має перевищувати 15%. За більшої вологості борошно погано зберігається, легко прокисає, пліснявіє і самозігрівається. Дуже низька вологість борошна (менше 9%) також небажана.

Зола являє собою мінеральні речовини, які залишаються після спалювання борошна. Основна маса цих речовин міститься в оболонках, зародку та алейроновому шарі зерна. Найбільшу кількість золи має борошно простого помелу.Зольність борошна залежить від мінеральних речовин, які

входять до складу як оболонок, невідділених від ендосперму, так і білків (P, Mg, S, K). Від вмісту калію залежать гідрофільність та водовбирна здатність борошна. Мінеральні речовини, які входять до складу оболонок, і є у незначних кількостях у борошні, впливають на його колір.

Масова частка металомагнітних домішок не повинна перевищувати 3 мг на 1000 г борошна. Розмір окремих їх частинок повинен бути не більше 0,3, а маса крупинок руди чи шлаку — не більше 0,4 мг [44]

Обов'язкові вимоги до борошна, які направлені на забезпечення безпеки і здоров'я населення, а також охорони навколишнього середовища, викладені у п.3.6 (токсичні елементи, мікотоксини, пестициди та радіонукліди) і в р.4. 1-10

Терміни і визначення, які вживаються згідно з ДСТУ-46.004-99 2014 р.

У пшеничному борошні залежно від сорту ліпідів міститься 1,4…2,3, у житньому - 1,6…2,7%. Жири становлять 63…65% всіх ліпідів зерна і борошна. У зерні жири містяться в основному у алейроновому шарі та зародку. Тому борошно високих виходів містить більше жиру, ніж низьких. У пшеничному і борошні різних сортів міститься 0,9…2,1% жиру. Основну масу мінеральних речовин становлять макроелементи. Це - кальцій, фосфор, натрій, калій, магній, сірка, хлор. У загальній кількості мінеральних речовин борошна макроелементи складають 99,9%. Макроелементи об'єднують елементи, масова частка яких складає від десятих до сотих долі процента. Більша частина їх - це сполуки фосфору (50%), калію (30%), магнію і кальцію (15%) [45].

У борошні містяться у різній кількості 8 водорозчинних вітамінів: тіамін (B,), рибофлавін (B_2), ніацин (PP), піридоксин (B_6), біотин (H), аскорбінова кислота (C), пантотенова кислота (B_3), інозит [9,10]. Хімічний склад пшеничного борошна наведено в табл. 2.1.

Таблиця 2.1. **Хімічний склад пшеничного борошна**

Складові	Борошно пшеничне		
	Вищого сорту	Першого сорту	Другого сорту
Білки, %	12,3	10,6	11,7
Жири, %	2	1,3	1,8
Крохмаль	57.0	67,1	62,8
Клітковина, %	2,1	0,3	0,7
Пентозани	5,3	2,1	2,9
Цукри, %	3,7	1,8	2,4
Зола, %	1,7	0,7	1,1
Мінеральні речовини, мг/100г:			
Кальцій	49	24	32
Магній	104	44	73
Фосфор	314	115	184
Залізо	4,5	2,1	3,3
Вітаіни, мг/100г:			
B_1	0,43	0,25	0,37
B_2	0,17	0,12	0,14
РР	4,8	2,2	2,9
Е	2,48	-	1,9

Вода. Вода в хлібопекарському виробництві застосовується як розчинник солі, цукру, інших видів сировини, для приготування тіста, рідких дріжджів, заквасок, заварок, витрачається на побутові потреби – мийку сировини, обладнання, приміщень, для теплотехнічних цілей – виробництва пару, який необхідний для зволоження повітряного середовища у розстойних шафах та печах.

Так, для технологічних та господарських потреб завод використовує звичайну воду з міського питного водопроводу. Для безперервного постачання води та створення постійного напору у внутрішній водопровідній мережі встановлені спеціальні баки з холодною та гарячою водою.

Вода, що використовується для технологічних та побутових потреб на хлібокомбінатах, повинна відповідати вимогам ДСанПіН 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною»

Вода повинна бути прозорою, безкольоровою, не повинна мати стороннього запаху та смаку, речовин-отрут та шкідливих мікроорганізмів. Загальну твердість води встановлюють методом комплексонометричного титрування з використанням трилону Б з концентрацією 0,1 моль/дм^3, а у випадку аналізу води після очищення – 0,01 моль/дм^3. Вміст розчинних солей кальцію та магнію не повинен перевищувати 7 ммоль/дм^3. [46-47]

Сіль

Сіль додають у тісто для покращення смаку, також сіль покращує його структурно-механічні властивості. Вона трохи знижує активність протеолітичних ферментів, зменшує липкість тіста і під її дією зміцнює клейковину. Сіль пригнічує активність дріжджових клітин та молочнокислих бактерій. Тому додавання солі уповільнює процеси спиртового та молочнокислого бродіння. Несолоне тісто має слабку консистенцію, пересолене - занадто тверде, не пухке.

Сіль доставляється на підприємство в мішках, які зберігаються в окремих приміщеннях. У більшості підприємств сіль доставляється в розсипному вигляді на самоскидах, а розвантажується в залізобетонних або цистернах з нержавіючої сталі. Туди ж подають воду. У сховищі утвориться розчин солі

щільністю 1,16…1,20 кг/ дм^3. Це так званий «мокрий» спосіб зберігання солі. Перед передачею на виробництво сольовий розчин фільтрують і перекачують у споживні баки [30].

Сіль входить до рецептури хлібобулочних виробів у кількості 1,0…2,5 % до маси борошна.

У хлібопекарському виробництві застосовують в основному молоту сіль I і II сортів помелів 1, 2 або 3. Розмір частинок солі визначається номером помелу. Сіль I сорту має містити не більше 0,45, а II сорту — 0,85 % нерозчинних сполук [48]

Дріжджі.

Хлібопекарські дріжджі – вид біологічного розпушувача тіста. Використовуються в основному в хлібопекарстві для приготування тіста із пшеничного борошна і тіста із суміші пшеничного та житнього борошна, а також, для випікання деяких видів кондитерських виробів, наприклад, кексів із здобного дріжджового тіста.

Являють собою мікроорганізми з сімейства сахароміцетів, основний, використовуваний вид – Saccharomyces cerevisiae.

Сухі активні дріжджі надходять на підприємство у вигляді круглих гранул. Перед використанням їх необхідно активувати, тобто розчинити в теплій рідини, дати постояти деякий час для розм'якшення і перемішати. Сухі активні дріжджі з'явилися вперше в Нідерландах в 1945 році і представляли собою сферичні гранули близько 1 мм в діаметрі. Для отримання цього продукту дріжджова маса висушувалася протягом 10…20 год. в горизонтальному сушильному апараті до вологості 7…8 %. З появою цього виду дріжджів зникла гострота проблеми зберігання. Легкість і дешевизна транспортування, невимогливість до умов зберігання і стабільність якості – основні переваги сухих активних дріжджів. Головний недолік сухих активних дріжджів виражений у втраті значної частини активності в процесі сушіння. Причиною цього є несприятливий для дріжджових клітин режим сушіння, в ході якого відбувається руйнування значної кількості дріжджових клітин.

Хлібопекарські дріжджі, які відповідають вимогам стандарту, мають сірувато-тий з жовтуватим відтінком колір, щільну консистенцію, притаманний дріжджам запах. Вологість їх має бути не більше 75 %. підйомна сила не більше 70 хв, кислотність 100 г дріжджів, в день вироблення заводом, повинна бути не більше 120, а після 12 діб зберігання при 0…4 °С - не більше 300 мг оцтової кислоти. Стійкість дріжджів, вироблених спиртовими заводами, при температурі зберігання 35 °С — має бути не менше 48 год, спеціалізованими спиртозаводами — 60 год [49].

2.2. Характеристика допоміжної сировини та матеріалів для виготовлення хліба пшеничного з кмином та насінням соняшнику.

Цукор. Для випічки використовуйте цукровий пісок та цукрову пудру. Цукор-пісок додають у тісто при виробництві смажених та здобних виробів у кількості від 2,5 до 30% від маси борошна; Цукор-пудра використовується для обробки поверхні здобних продуктів

Цукор-пісок суттєво впливає на якість тіста та готових хлібобулочних виробів. Він розріджує тісто, тому слід відрегулювати кількість води, яка подається. Його додавання в невеликих кількостях (до 10 % маси борошна) прискорює бродіння тіста, в більшій кількості – пригнічує [50].

Фізико-хімічні показники якості цукру наведено у табл. 2.2 [51].

Таблиця 2.2 **Фізико-хімічні показники якості цукру**

Показники	Норма для цукру-піску	Нормативний документ
Масова частка цукрози (в перерахунку на суху речовину), %	99,55	ДСТУ 4623:2006
Масова частка редукуючих речовин (в перерахунку на суху речовину), %	0,065	ДСТУ 4623:2006
Масова частка золи (в перерахунку на суху речовину), %	0,05	ДСТУ 4623:2006
Кольоровість, не більше умовних одиниць	1,5	ДСТУ 4623:2006
Одиниці оптичної густини (одиниць ICUMSA)	195	ДСТУ 4623:2006
Масова частка вологи, %	0,15	ДСТУ 4623:2006
Масова частка феродомішок, %	0,0003	ДСТУ 4623:2006

Кмин

У кмину багатий хімічний склад, який представлений вітамінами, макро- і мікроелементами, органічними кислотами.

В насінні кмину виявлено практично повний набір всіх відомих вітамінів: А, бета каротин, В1, В2, В3, В5, В6, В7, В9, С, D, Е [52]

Таблиця 2.3 **Вміст макро- і мікроелементів у насінні кмину**

Макроелементи	**Мікроелементи**
Кальцій	Залізо
Магній	Марганець
Калій	Цинк
Фосфор	Мідь
Сірка	Селен

Таблиця 2.4 ***Харчова цінністю 100 г насіння кмину***

Енергетична цінність, ккал	333
Білки, г	19, 8
Жири,г	14, 6
Вуглеводи,г	11, 9

Насіння соняшнику

Як відомо, всі найцінніші речовини, що містяться в рослині, зосереджені саме в зерні чи насінні, тому, незважаючи на малий розмір, харчова цінність соняшникового насіння просто величезна. За даними лабораторних досліджень в стиглому насінні соняшнику містяться такі речовини:

- вітаміни - А, група В (В1, В2, В5, В6, РР, В9), Е, D;.
- бета-каротин і каротиноїди;.
- холін;.
- мінеральні речовини - селен, марганець, магній, кальцій, натрій, калій, фосфор, залізо, цинк, мідь;.
- крохмаль; .
- моно- і дисахариди;.
- жирні кислоти;.
- амінокислоти;.
- фітостероли;.

- вода;.
- зола;.
- клітковина;.
- харчові волокна;
- ефірні і жирні олії.

Насіння більш ніж на 100% задовольняє потребу організму у вітаміні Е і на 70% у вітамінах групи В. Харчова та енергетична цінність продукту на 100 г: білки ~ 20,2 г; жири ~ 53,5 г; вуглеводи ~ 10,6 г; калорійність ~ 605 ккал.[53]

2.3. Вибір та обґрунтування технологічного процесу та режимів виробництва хліба пшеничного безопарним способом з додаванням кмину та насіння соняшнику.

Технологія виробництва пшеничного хліба з додаванням кмину та насіння соняшнику

1. Підготовка сировини

Підготовка основної сировини.

Пшеничне борошно просіюють з метою видалення сторонніх частинок. Борошно пшеничне під час просіювання розрихлюється та насичується повітрям. Для цього процесу використовуються машини основними з ситом, номер якого повинен відповідати сорту борошна.

В машині встановлені магнітні уловлювачі зі стальних магнітних дуг, які видаляють з борошна металомагнітні домішки. Підйомна сила повинна бути не менше 8 кг на 1 кг магніту.

Дріжджі звільняють від упаковки, подрібнюють та готують дріжджову суспензію при співвідношенні дріжджів і теплої води приблизно 1:3 або 1:4.

Сіль кухонну розчиняють у воді, фільтрують та подають на виробництво.

Вода зберігається в баках для гарячої та холодної води. Перед використанням воду підігрівають та подають на виробництво.

Підготовка допоміжної сировини

Кмин звільняють від упаковки, пропускають через просіювач з

магнітним уловлювачем та подають на виробництво

Насіння соняшнику звільняють від упаковки, замочують на 2 год. у воді в співвідношенні 1:1

Цукор розчиняють у воді при температурі близько 40˚С, фільтрують та подають на виробництво.

2. Дозування сировини

Дозування сировини – це одна з найважливіших операцій у процесі приготування тіста. Від того, як буде зроблена ця операція, залежать технологічні параметри тіста, а отже і якість готових виробів.

Дозування сировини здійснюється з використанням дозаторів для сипких та рідких компонентів.

Дріжджову суспензію, частину просіяного та очищеного борошна та деяку кількість води за допомогою дозатора дозують у діжу підкатну.

3.Замішування тіста

Замішування тіста - найважливіша технологічна операція, від якої значною мірою залежить подальший хід технологічного процесу і якість хліба. При замісі тіста з борошна, води, дріжджів, солі та інших складових частин отримують однорідну масу з певною структурою і фізичними властивостями.

Основною метою замішування тіста є отримання однорідної по всій масі суміші відповідних кількостей борошна, води, дріжджів і солі. Відсутність в цій суміші грудочок борошна за показник завершеного процесу замішування.

4. Бродіння тіста

Мета бродіння – розпушування тіста, надання йому певних фізичних властивостей, необхідних для наступних операцій, а також накопичення речовин, які зумовлюють смак, аромат і забарвлення.

Бродіння тіста охоплює період часу з моменту замісу тіста до розподілу його на шматки. Комплекс процесів, що водночас протікають на стадії бродіння і впливають один на одного, об’єднують загальним поняттям дозрівання тіста,

що включає в себе мікробіологічні колоїдні, фізичні та біохімічні процеси.

Параметри бродіння – температура бродіння складає 28…32˚С, тривалість бродіння - 90…180 хв, кінцева кислотність – 4,0…5,5 град.

Під час бродіння тісто потрібно повторно перемішувати протягом 2 хв. . При цьому відбувається рівномірний розподіл пухирців вуглекислого газу у масі тіста, покращується його якість, м'якушка хліба набуває дрібної, тонкостінної і рівномірної пористості.

5. Поділ тіста на шматки

Розподіл тіста на шматки здійснюється тістоподільною машиною з метою одержання заготовок тіста певної маси. Основним якісним показником роботи тістоподільної машини є точність маси шматків тіста, від якої залежить випуск стандартної продукції, скорочення виробничих втрат і виявлення можливих відхилень у технологічних параметрах приготування напівфабрикатів.

Маса шматка тіста на виході з дільника повинна забезпечувати стандартну масу виробу після охолодження. У середньому маса шматка тіста повинна бути на 10…12% більша за масу остиглого вироби, так як в процесі випікання і зберігання маса зменшується.

6. Округлення тістових заготовок

Відміряні на розподільних машинах шматки тіста здебільшого безформні й мають нерівну пористу поверхню. Процес округлення відбувається на спеціальних округлювальних машинах.

7. Остаточне вистоювання

Мета остаточного розстоювання – відновлення порушеної при формуванні структури тіста й забезпечення розпушення заготовки тіста за рахунок виділення діоксида вуглецю. Цей процес здійснюється на столах для вистоювання при температурі 20…25 ˚С та відносній вологості повітря 75…80 %. Час остаточного вистоювання для пшеничного хліба з додаванням кмину та насіння соняшнику 15…20 хв.

Властивості тіста визначають легким натисканням вологого пальця на

поверхню заготовки тіста. Шматки тіста для формового хліба направляють на розстоювання після укладання в форми.

8. Випікання тістових заготовок

Випікання є заключним етапом технологічного процесу, під час якого тістова заготовка перетворюється у виріб, придатний для споживання. У процесі випікання збільшується об'єм тістової заготовки, зменшується її маса, формується об'єм виробів, закріплюється їх форма, утворюються скоринка і м'якушка, забарвлюється поверхня, формується смак і аромат.

Це є наслідком теплофізичних, мікробіологічних, колоїдних, біохімічних, хімічних процесів, що відбуваються у тістовій заготовці під час випікання. В основі цих процесів лежить прогрівання тістової заготовки. Тепло передається тістовій заготовці випромінюванням від нагрітих до 300…400ºС стінок і склепіння пекарної камери (80…85 %), конвекцією від пароповітряного середовища пекарної камери, прогрітого до 200…250º С, а також кондукцією (теплопровідністю) від нагрітого поду печі. Для випікання 1 т хліба необхідно близько 300…550 кДж. Ця теплота витрачається на прогрівання тістової заготовки до 180º С на її поверхні та 96…97º С у центрі м'якушки, і на випаровування вологи з неї. Тістова заготовка прогрівається поступово від поверхневих шарів до центру. В міру прогрівання кожного окремого шару до певної температури в ньому відбуваються ті процеси, для яких ця температура є оптимальною.

9. Охолодження та пакування

Охолодження хліба починається з поверхневих шарів і поступово переміщується до центру м'якушки. Одночасно знижується його вологість, а отже, маса, а вологість скоринки підвищується, зрівноважуючись з відносною вологістю повітря.

Зменшення маси хліба і хлібобулочних виробів внаслідок випаровування з нього частини води і деяких продуктів бродіння називається усиханням. Його визначають за різницею між масами гарячого і охолодженого хліба за певний

проміжок часу і виражають у відсотках до маси гарячого хліба. Усихання хліба в перші 3…6 год зберігання сягає 2…4 %.

Готовий хліб подають до пакувальної машини пакують у поліетиленові пакети з нанесеним на них маркуванням. Потім хліб викладають на вагонетку.

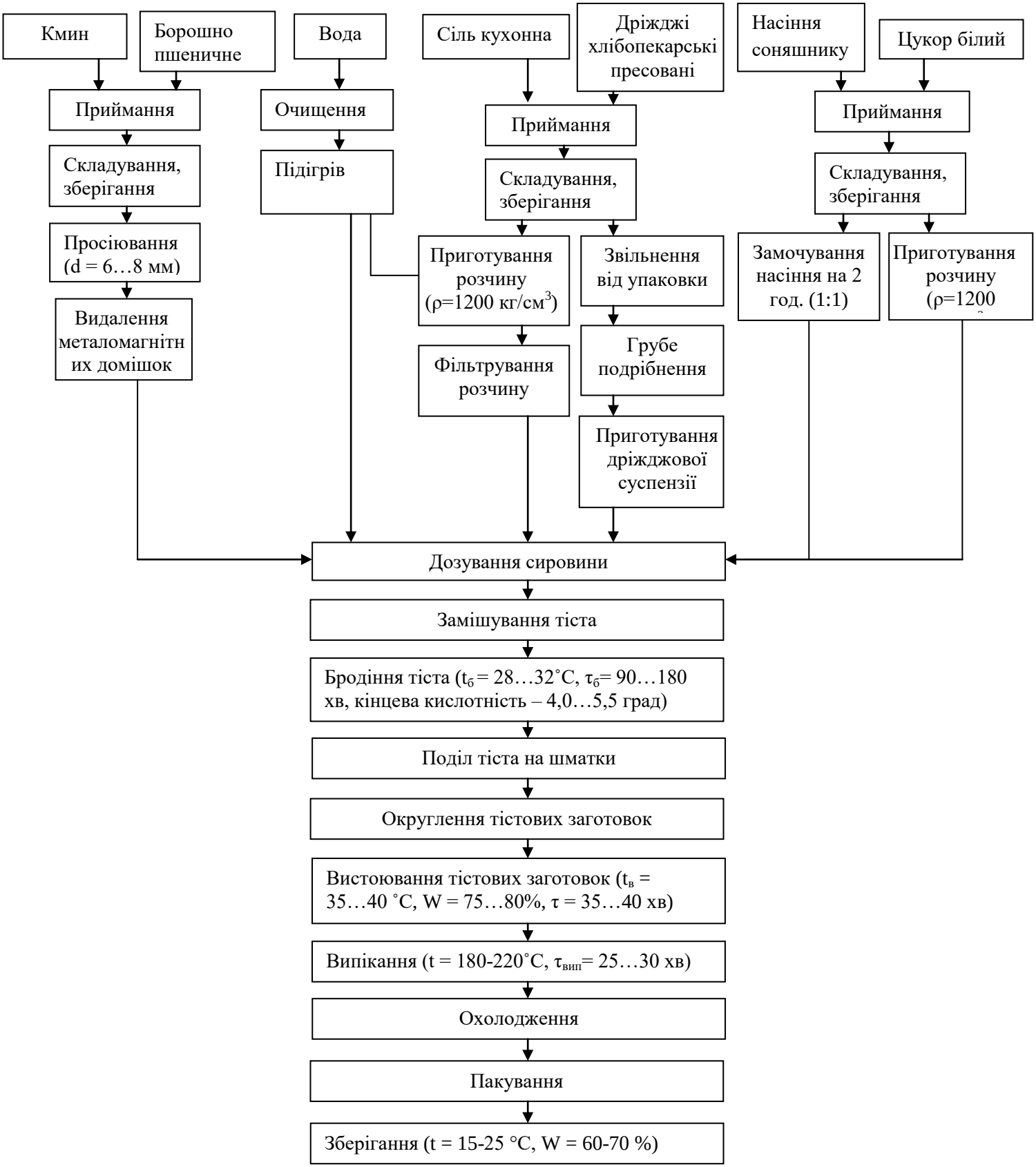
На вагонетках хліб зберігається до відправлення в торговельну мережу.

10. Зберігання та транспортування

Для кращого зберігання свіжості хліба його швидко охолоджують, а потім зберігають до відправки у торговельну мережу в камерах з кондиційованим повітрям у закритих вагонетках при температурі 23…27 °С і відносній вологості повітря 80...85 %.

Транспортують хліб і хлібобулочні вироби спеціалізованим транспортом у контейнерах або лотках, встановлених у кузові автомобіля. Транспортні засоби і тара мають відповідати санітарним вимогам та забезпечувати зберігання якості хлібних виробів при перевезенні

2.4. Опис технологічного процесу виробництва хліба пшеничного з додаванням кмину і насіння соняшнику та розробленої апаратурно-технологічної схеми



АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНА СХЕМА

Борошно пшеничне через приймальний щиток 1 надходить до силосу 2. Через роторний живильник 3 борошно по трубопроводу транспортується у емкість перед просіюванням 4 , звідки потрапляє у просіювач з магнітним уловлювачем 5 . Очищене борошно за допомогою шнекового живильника 6 транспортується через фільтр 7 у ємкість для проміжного зберігання 8 з відти потрапляє на ваги 9 ,а потім у бункер 10. Зважене борошно через фільтр 11 переходить у виробничий бункер для борошна 12 для приготування тіста в тістомісильній машині 27.

Вода з водопроводу потрапляє у бак для холодної води 13 звідки частина переходить до пристрою для знезарадження води 14 і заповнює бак для гарячої води 15.

Сіль кухонна та цукор зі складу подаються у дозатор сипких компонентів 25 і потрапляють до збірника для змішування 26. У цей збірник по трубопроводу для солі подається холодна вода із баку для холодної води 13, а для цукру подається гаряча вода із баку для гарячої води 15. Сольовий - та цукровий розчин за допомогою відцентрованого насосу 24 перекачуються у дозатор для рідких компонентів 29, а звідти у підкатну діжку 30.

Дріжджі хлібопекарські пресовані зі складу подаються на виробничий стіл 22 де їх звільнюють від упаковки і подають у дріжджемішалку 23, туди ж подається вода із баку для холодної води 13. Готова дріжджова суспензія за допомогою відцентрованого насосу 24 перекачується у дозатор для рідких компонентів 29, а звідти у підкатну діжку 30.

Кмин та насіння соняшнику звільнюють від упаковки, кмин пропускають через просіювач 5, а насіння соняшнику замочують у холодній воді з баку для холодної води 13. На замішування тіста насіння кмину та соняшнику подають через дозатор для сипких компонентів 28, а звідти у підкатну діжку 30.

Гаряча вода із бака 15 подається у дозатор для рідких компонентів 29, а звідти до підкатної діжки 30.

Тісто після змішування залишається в підкатній діжді 30 для бродіння. Вибродженe тісто за допомогою діжеперекидача 31 направляється у тістоподільну машину 32, потім у тістоокруглювальну машину 33. Звідти потрапляє на стіл для вистоювання 34, потім направляються на вагонетці 35 для вистоювання та випікання до шафи для остаточного вистоювання 36, а з неї на вагонетці 35 до ротаційної печі 37. Випечені вироби охолоджуються , далі охолоджені вироби надходять до пакувальної машини 38.

Запаковані вироби відправляють на склад для зберігання.

2.5. Організація контролю якості продукції з переліком використаних методик контролю.

Контроль якості готової продукції здійснюється насамперед за допомогою контролю технологічного процесу. Такий контроль виробництва є одним з найважливіших засобів запобігання випуску нестандартної продукції, посилення технологічної дисципліни та зменшення витрат і витрат на всіх етапах виробництва.

На підприємстві контроль технологічного процесу та якості продукції здійснює виробнича лабораторія. Він контролює сировину, що використовується у виробництві, розробляє виробничі рецептури для асортименту продукції, визначає параметри виробничого процесу відповідно до визнаних технологічних настанов з урахуванням хлібопекарських властивостей борошна, хлібопекарських властивостей дріжджів, добавок тощо, і стежить за їх дотриманням

Лабораторія контролює якість готових виробів, вихід хліба, розробляє і впроваджує раціональні технології виробництва продукції.

Контроль технологічного процесу включає перевірку виконання рецептур, додержання технологічного режиму приготування напівфабрикатів за вологістю, кислотністю, температурою, тривалістю бродіння, а також температурного, вологісного режимів і тривалості вистоювання та випікання тістових заготовок, правильності укладання і зберігання готових виробів

Лабораторія підприємства забезпечує контроль над технологічним процесом.

- Контроль технологічного процесу включає перевірку виконання рецептур, якості напівфабрикатів, хвилинних витрат основної і допоміжної сировини (при безперервному приготуванні), виконання технологічного режиму по кислотності, температурі і тривалості бродіння, маси кусків тіста, тривалості роздоювання і режиму випікання, укладання готового хліба.
- Контроль технологічного процесу здійснюють: майстер-пекар, начальник зміни, лабораторія, а також робітники на кожному робочому місці.
- Контроль технологічного процесу, який здійснює лабораторія підприємства.
- Контроль за станом дозувальної апаратури, профілактика, перевірка їх роботи, регулювання періодично здійснюється відділом головного механіка заводу.
- Всі термометри, які використовуються для вимірювання температури напівфабрикатів, повинні бути на звіті і за їх виправність і цілісність відповідає змінний технолог, бригадир чи тістоміс.
- Порядок проведення роботи з визначення і контролю кількісних показників технологічного процесу і норм виходу хліба здійснюють у відповідності з діючою інструкцією.

Для оцінки якості готових виробів та оперативного регулювання технологічних процесів виробництва проводиться вибірковий контроль готових виробів на відповідність їх вимогам нормативної документації.

Періодичність відбору проб та проведення аналізів встановлюється технологічною лабораторією в посадових інструкціях фахівців лабораторії.

Результати контролю основної та додаткової сировини, готових виробів, а також контролю технологічного процесу записуються в лабораторні журнали і контролюються заступником директора з питань якості - начальником технологічної лабораторії [54].

Для забезпечення необхідного рівня якості потрібні не тільки зацікавлені, кваліфіковані працівники, відповідна матеріальна база, але й добре налагоджена система менеджменту якості. Саме на цьому побудований успіх багатьох підприємств . Але одного прагнення забезпечити якість послуг та обслуговування недостатньо – існує потреба грамотного підходу до системи менеджменту якості, оскільки від цього залежить враження клієнтів про фірму. Це дуже важливо для підвищення іміджу підприємства і, відповідно, залучення нових клієнтів. Тому саме на таких підприємствах важливе, навіть головне, значення набувають якість сервісу, управління якістю обслуговування, менеджмент якості.

Найбільш ефективно запитам ринку, споживача відповідає ідеологія системи загального управління якістю – TQM (Total Quality Management), технологією якої є міжнародні стандарти ISO серії 9000 [55-56].

Таблиця 2.5. **Контрольні параметри технологічних операцій на різних стадіях технологічного процесу**

Напівфабрикат, або стадія технологічного процесу	Показники, що контролюються	Переодичність і момент контролю
1	2	3
Розчин солі, цукру	Густина розчину	Перед подачею у витратні ємкості 2-3 рази в зміну
Дріжджова суспензія	Точність дозування сировини, органолептична оцінка, температура, кислотність, вологість	Кожної нової партії, за потребою, на початку бродіння
Насіння соняшнику та кмину	Точність дозування, органолептична оцінка, вологість, вміст домішок	Кожної нової партії, за потребою
Тісто	Органолептична оцінка, температура. Вологість. Кислотність, підйомна сила. Тривалість бродіння.	Після замішування і посеред оброблення. Після замішування. Перед обробленням За потребою
Оброблення та формування	Маса шматка тіста Орієнтовні розміри сформованих заготовок, відповідність формі	Після оброблення Перед вистоюванням
Вистоювання	Тривалість вистоювання, температура та відносна вологість у шафі для вистоювання.	За потребою
Випікання	Тривалість випікання, температура за зонами печі, подача пари у піч. Рівномірність оприскування заготовок водою, готовність хлібу Температура центру м’якушки.	При випіканні На виході з печі За потребою
Зберігання	Правельність укладання в тару. Температура, відносна вологість приміщення, тривалість зберігання	При укладанні У хлібосховищі

2.6 Технологічні розрахунки виробництва хліба пшеничного з додаванням кмину та насіння соняшнику

Таблиця 2.3 **Рецептура хліба пшеничного, збагаченого насінням соняшнику та кмину**

Найменування сировини	Маса
Борошно пшеничне першого ґатунку, кг	100
Дріжджі пресовані, кг	3
Сіль кухонна, кг	2,4
Цукор-пісок, кг	2
Насіння кмину, кг	4
Насіння соняшнику, кг	5
РАЗОМ	117,4

Співвідношення вологи та сухих речовин у сировині наведені в табл. 2.4

Таблиця 2.4. ***Вміст вологи та сухих речовин у сировині***

Найменування сировини, кг	Маса, кг	Волога, %	Маса СР, кг
Борошно пшеничне першого ґатунку, кг	100	14	86
Дріжджі пресовані, кг	3,0	74	0,78
Сіль кухонна, кг	2,4	0	2,4
Цукор-пісок, кг	2,0	0,25	1,9
Насіння кмину, кг	4,0	9,87	3,61
Насіння соняшнику, кг	6,0	4,73	5,72
РАЗОМ	117,4		100,41

Вихід тіста:

$$G_m = \frac{\sum G_{сиров} \cdot 100}{100 - W_m} = \frac{100{,}41 \cdot 100}{100 - 43{,}5} = 177{,}71 \text{ кг}$$

де $\sum G_{сиров}$ – сумарна кількість сухих речовин, кг; W_m – вологість тіста, % (за рецептурою 43,5 %)

Кількість води в тісті:

$G_в = G_т - \sum G_{сиров} = 177,71\text{-}117,4=60,31$ кг

де ∑ Gсиров – кількість сировини (с.р.), кг.

Кількість розчину солі:

$$G_{р.с.} = \frac{G_с \cdot 100}{C_с} = \frac{2,4 \cdot 100}{26} = 9,23\ кг$$

де $G_с$ – кількість солі, кг; $C_с$ – відсоткова концентрація солі (26%).

Кількість води в розчині солі:

$$G_в^{р.с.} = G_{р.с.} - G_с = 9,23 - 2,4 = 6,83$$

Кількість дріжджової суспензії:

$$G_{др.} = 3,0 + 3,0 \cdot 3,0 = 12\ кг$$

Кількість води в дріжджовій суспензії:

$$G_в^{др.} = 12 - 3 = 9\ кг$$

Кількість розчину цукру:

$$G_{р.ц.} = \frac{G_ц \cdot 100}{C_ц} = \frac{2 \cdot 100}{50} = 4кг$$

де $G_ц$ – кількість цукру, кг; $C_ц$ – відсоткова концентрація цукру (50%).

Кількість води в розчині цукру:

$G_в^{ру}$ = 4,0- 2,0 = 2,0 кг

Кількість води, що вноситься під час замішування тіста Gв, кг:

$$G_в^т = G_в - G_в^{др} - G_в^{р.с.} - G_в^{р.ц.}$$

Кількість води , що вноситься під час замішування тіста Gв, за формулою: $G_в^т = 60,31 - 6,83 - 9 - 2 = 42,48$ кг

Кількість насіння соняшнику розраховують виходячи із загальної кількості борошна й відсотка за формулою

$G_с = G_б * а/100$

де $G_б$ – загальна кількість борошна, а- кількість збагачувача у відсотках до борошна

$G_с$=100*6/100= 6 кг

Кількість кмину розраховують виходячи із загальної кількості борошна й відсотка за формулою

$G_c = G_б * a/100$

$G_c = 100*4/100 = 4$ кг

Пофазна рецептура приготування тіста для хліба пшеничного з додаванням насіння соняшнику та кмину наведена в табл. 2.5.

Таблиця 2.5. Пофазна рецептура приготування тіста, кг на 100 кг борошна

Найменування сировини, напівфабрикатів, кг	Всього	На оброблення
Борошно пшеничне першого ґатунку, кг	100	1,00
Дріжджі пресовані, кг	3,0	-
Сіль кухонна, кг	2,4	-
Цукор-пісок, кг	2,0	-
Насіння кмину, кг	4,0	-
Насіння соняшнику, кг	6,0	-
Вода питна	42,48	-
РАЗОМ	159,88	1,00

Визначення виходу хліба. Розрахунок технологічних затрат та технологічних втрат

Втрати борошна до замішування напівфабрикатів виражають у кг до виходу тіста:

$$B_б = \frac{g_б(100 - W_б)}{100 - W_m}$$

де $g_б$ – втрати борошна, кг на 100 кг борошна (при безтарному зберіганні борошна складають – 0,02…0,06 % від маси борошна, що надійшло на склад).

$$B_б = \frac{0{,}04 \cdot (100 - 14)}{100 - 43{,}5} = 0{,}06\ (кг)$$

Втрати борошна та тіста в період від замішування напівфабрикатів до посадки у піч B_m розраховують за формулою:

$$B_m = \frac{g_m(100 - W_{ср})}{100 - W_m}$$

де g_m – маса підмету та відходів тіста, кг на 100 кг борошна, $W_{ср}$ – середньозважена вологість підмету (вологість борошняних відходів приймається – 14,5 %)

$$B_m = \frac{0{,}03 \cdot (100 - 14)}{100 - 43{,}5} = 0{,}045\ (кг)$$

Затрати при бродінні напівфабрикатів $З_{бр}$, кг, визначають за витратою сухих речовин на бродіння:

$$З_{бр} = \frac{C_{сух} \cdot 0{,}95 \cdot (G_{сир} - g_{обр}) \cdot (100 - W_{сир})}{1{,}96 \cdot 100 \cdot (100 - W_m)},$$

де $C_{сух}$ – затрати сухих речовин на бродіння, % до сухих речовин тіста; 0,95 – коефіцієнт перерахунку кількості спирту на еквівалентну кількість діоксиду вуглецю; Gсир – маса сировини у тісті з 100 кг борошна, кг; $g_{обр}$ – затрати борошна під час оброблення тіста, % до маси борошна; $W_{сир}$ – середньо зволожена масова частка у сировині, %; 1,96 – коефіцієнт перерахунку кількості спирту на цукор, витрачений на бродіння і утворення даної кількості спирту; W_m – масова частка вологи у тісті, %.

Середня вологість сировини $W_{сир}$, % визначається за формулою:

$$W_{сир} = \frac{(G_б \cdot W_б + G_{др} \cdot W_{др} + G_с \cdot W_с + G_ц \cdot W_ц + G_к \cdot W_к + G_{нс} \cdot W_{нс})}{G_б + G_{др} + G_с + G_ц + G_к + G_{нс}},$$

де $G_б$ –маса борошна, кг; $W_б$ – масова частка вологи у борошні, %; $G_{др}$ – маса дріжджів, кг; $W_{др}$ – масова частка вологи в дріжджах,%; $G_с$ – маса солі кухонної, кг; $W_с$ – масова частка вологи в солі кухонній, %; $G_ц$ – маса цукру кг; $W_ц$ – масова частка вологи у цукрі, %; $G_к$– кмину, кг; $W_к$ – масова частка вологи кмину, %; $G_{нс}$– маса насіння соняшнику, кг; $W_{нс}$ – масова частка вологи насіння соняшнику, %;

Розрахуємо середню вологість сировини $W_{сир}$ за формулою:

$$W_{сир} = \frac{(100 \cdot 14{,}0 + 3{,}0 \cdot 74{,}0 + 2{,}4 \cdot 0 + 2{,}0 \cdot 0{,}25 + 4{,}0 \cdot 9{,}87 + 6{,}0 \cdot 4{,}73)}{100 + 3{,}0 + 2{,}4 + 2{,}0 + 4{,}0 + 6{,}0} = 14{,}39\ (\%)$$

Затрати при бродінні напівфабрикатів визначають за формулою:

$$З_{бр} = \frac{2{,}6 \cdot 0{,}95 \cdot (159{,}88 - 1) \cdot (100 - 14{,}39)}{1{,}96 \cdot 100 \cdot (100 - 43{,}5)} = 3{,}0\ (кг)$$

Затрати борошна при обробленні тіста $З_{обр}$ розраховують у результаті різниці між кількістю борошна, що взяте на оброблення на початку зміни і кількістю борошна, яка залишилася в кінці зміни невикористаною. Затрати борошна на оброблення ($g_{обр}$) виражають у кг на 100 кг борошна:

$$З_{обр} = \frac{g_{обр} \cdot (W_т - W_б)}{100 - W_т},$$

$$З_{обр} = \frac{1{,}0 \cdot (43{,}5 - 14)}{100 - 43{,}5} = 0{,}52\ (кг)$$

Упікання $g_{уп}$ визначається як відношення різниці між масою гарячого хліба і тістової заготовки до маси тістової заготовки, %, за формулою:

$$g_{уп} = \frac{(G_{тз} - G_{гх})}{G_{гх}} \cdot 100,$$

$$g_{уп} = \frac{(0{,}67 - 0{,}62)}{0{,}62} \cdot 100 = 8\ (\%)$$

де $G_{тз}$ – маса тістових заготовок, кг; $G_{гх}$ – маса гарячого хліба, кг.

Затрати від упікання $З_{уп}$, розраховуюють шляхом визначення зменшення маси тіста в результаті випікання:

$$З_{уп} = \frac{g_{уп} \cdot [G_т - (B_б + B_т + З_{бр} + З_{обр})]}{100},$$

$$З_{уп} = \frac{8 \cdot [159{,}88 - (0{,}06 + 0{,}045 + 3 + 0{,}52)]}{100} = 12{,}50\ (кг)$$

Затрати в період від виходу хліба з печі до повного завантаження ним вагонетки $З_{укл}$. Розраховують зменшення маси гарячого хліба при укладанні по відношенню до його початкової маси $g_{укл}$, % за формулою:

$$g_{укл} = \frac{(G_{гх} - G_{ху})}{G_{гх}} \cdot 100,$$

$$g_{укл} = \frac{(0{,}62 - 0{,}61)}{0{,}62} \cdot 100 = 1{,}6\ \%$$

де $G_{ху}$ – маса хліба після укладання, кг.

Затрати під час укладання, Зукл, кг:

$$З_{укл} = \frac{g_{укл} \cdot [G_т - (B_б + B_т + З_{бр} + З_{обр} + З_{уп})]}{100},$$

$$З_{упл} = \frac{1{,}6 \cdot [159{,}88 - (0{,}06 + 0{,}045 + 3 + 0{,}52 + 12{,}50)]}{100} = 2{,}29\ (кг)$$

Затрати при зберіганні хліба (усихання $З_{ус}$):

$$З_{ус} = \frac{g_{ус} \cdot [G_т - (B_б + B_т + З_{бр} + З_{обр} + З_{уп} + З_{укл})]}{100},$$

$$З_{ус} = \frac{3{,}84 \cdot [159{,}88 - (0{,}06 + 0{,}045 + 3 + 0{,}52 + 12{,}50 + 2{,}29)]}{100} = 5{,}42\ (кг)$$

де gус – затрати під час усихання, % до маси гарячого хліба.

Втрати у вигляді крихти та лому, кг розраховують за формулою:

$$B_{кр} = \frac{g_{кр} \cdot [G_т - (B_б + B_т + З_{бр} + З_{обр} + З_{уп} + З_{укл} + З_{ус})]}{100},$$

$$B_{кр} = \frac{0{,}02 \cdot [159{,}88 - (0{,}06 + 0{,}045 + 3 + 0{,}52 + 12{,}50 + 2{,}29 + 5{,}42)]}{100}$$

$$= 0{,}02\ (кг)$$

де $g_{кр}$ – втрати у вигляді крихти та лому, % до маси борошна.

Втрати від переробки бракованих виробів $B_{бр}$, кг розраховують за формулою:

$$B_{бр} = \frac{g_{бр} \cdot [G_т - (B_б + B_т + З_{бр} + З_{обр} + З_{уп} + З_{укл} + З_{ус} + B_{кр})]}{100},$$

$$\text{В}_{\text{бр}} = \frac{0{,}02 \cdot [159{,}88 - (0{,}06 + 0{,}045 + 3 + 0{,}52 + 12{,}50 + 2{,}29 + 5{,}42 + 0{,}02)]}{100} = 0{,}027 \text{ (кг)}$$

де $g_{бр}$ – втрати від переробки бракованих виробів, % до маси борошна.

Втрати внаслідок відхилення від нормативної маси штучних виробів $B_{шт}$, кг визначають по відхиленню дійсної маси штучних виробів від нормативної:

$$B_{шт} = \frac{g_{шт}[G_т - (B_б + B_т + З_{бр} + З_{обр} + З_{уп} + З_{укл} + З_{ус} + B_{кр} + B_{бр})]}{100},$$

$$\text{В}_{\text{шт}} = \frac{0{,}5 \cdot [159{,}88 - (0{,}06 + 0{,}045 + 3 + 0{,}52 + 12{,}50 + 2{,}29 + 5{,}42 + 0{,}02 + 0{,}027)]}{100} = 0{,}67 \text{ (кг)}$$

де $g_{шт}$ – втрати внаслідок відхилення маси хліба, % до маси гарячого хліба.

Вихід хліба $B_{хл}$, %, визначається виходом тіста, виготовленого з сировини, передбаченої рецептурою, технологічними затратами та втратами і обчислюється за формулою:

$$B_{хл} = G_т - (B_б + B_т + З_{бр} + З_{обр} + З_{уп} + З_{укл} + З_{ус} + B_{кр} + B_{бр} + B_{шт}),$$

$$B_{хл} = 159{,}88 - (0{,}06 + 0{,}045 + 3 + 0{,}52 + 12{,}50 + 2{,}29 + 5{,}42 + 0{,}02 + 0{,}027 + 0{,}67) = 135{,}1 \text{ (кг)}$$

де $B_б$ - втрати борошна до замішування напівабрикатів; $B_т$ - втрати борошна та тіста від початку замішування до посадки тістових заготовок у піч; $З_{бр}$ - затрати при бродінні напівфабрикатів; $З_{обр}$ - затрати при обробленні тіста; $З_{уп}$ - затрати при випіканні (упікання); $З_{укл}$ - зменшення маси хліба при транспортуванні його від печі та при укладанні на вагонетки або у

контейнери; $З_{уп}$ - затрати при зберіганні хліба (усихання); $В_{кр}$ - втрати хліба у вигляді крихти або лому; $В_{бр}$ - втрати від переробки браку; $В_{шт}$ - втрати від неточності маси хліба при приготуванні штучних виробів.

Отже, вихід продукту залежить від втрат при виробництві, які розраховано вище, також розраховано витрати по кожному виду сировини на виробництво хліба пшеничного з додаванням кмину та насіння соняшнику становить 135,1 кг із 159,88 кг сировини.[58]

РОЗДІЛ 3. ЕКОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.

3.1. Характеристика відходів, стічних вод і викидів підприємства.

Пил та крихти утворюються під час випічки та виробництва макаронних виробів. Їх середній вихід 0,15% від маси переробленої сировини - борошна. Ці відходи в основному продаються як корм для тварин. Кислий декстрин можна отримати з пилу, шейків та борошна, що використовується нераціонально.

Іншим видом відходів випічки є стічні води, забруднені органічними залишками.

Вода є сприятливим середовищем для життєдіяльності мікроорганізмів. Мікроорганізми попадають у водоймища з різними стоками з поверхні ґрунту, з повітря і т. д. Кількість мікроорганізмів у воді залежить від її походження. Більше усього мікроорганізмів в поверхневих водах; у воді з артезіанських свердловин мікроорганізмів незначна кількість, оскільки, проходячи через шари ґрунту, вони затримуються. У проточних водах кількість і склад мікроорганізмів залежать від місцезнаходження на їх берегах населених пунктів і підприємств. У непроточних водах більше усього мікроорганізмів на дні, оскільки там осідають органічні залишки рослин і тварин і створюється сприятливе поживне середовище для розвитку мікробів.

Вода є дуже небезпечним джерелом поширення патогенних мікроорганізмів, особливо під час епідемій холери, черевного тифу, дизентерії і інших кишкових інфекцій.

Головним джерелом бактеріального забруднення водоймищ є стічні води населених пунктів і промислових підприємств, забруднені побутовими і виробничими відходами, а також дощові води, що виводять з повітря і з

поверхні ґрунту велику кількість мікроорганізмів. Побутові і виробничі стоки містять велику кількість мікроорганізмів і самі є прийнятним середовищем для їх розвитку. Тому питанню очищення стічних вод повинна приділятися пильна увага.

Питну воду і очищені стічні води можна знезаражувати шляхом хлорування газоподібним хлором, хлорним вапном або іншими хлорутримуючими сполуками, озонування, опромінення ультрафіолетовими променями.

На підприємствах хлібопекарської і кондитерської промисловості проводять заходи щодо охорони атмосферного повітря, ґрунтів, водоймищ, надр, рослинного і тваринного світу від виробничих забруднень. Основним джерелом забруднення атмосферного повітря є спалення різного палива. Характер забруднення залежить від виду палива, особливостей горіння і очищення викидів. Шкідливі речовини, що знаходяться в атмосфері, сприяють виникненню у людини гострих респіраторних захворювань [59-61].

На хлібозаводах і кондитерських фабриках для уловлювання дрібнодисперсного борошняного, цукрового і іншого пилу застосовуються рукавні тканинні фільтри. Запилене повітря пропускають через тканинні рукави і таким чином звільняють його від механічних домішок. Повітря, що викидається в атмосферу не повинне містити пилу більше, ніж встановлено санітарними нормами. У боротьбі за чистоту повітря велике значення мають зелені насадження; вони зменшують його запиленість і знижують концентрацію газоподібних речовин.

У хлібопекарській і кондитерській промисловості вода використовується на різні потреби. Вона входить до рецептури продукції, використовується для миття сировини, охолодження напівфабрикатів або для підтримання необхідних санітарно-гігієнічних умов у виробничих приміщеннях і на території підприємства, для виробництва пари. Вода, що входить до складу готової продукції, повинна відповідати вимогам ДСТУ 7525:2014. «Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості.». Вода,

використана на виробничі потреби і що вже відпрацювала, називається стічною. Склад її залежить від виду продукції, що випускається і сировини, що використовується, від технологічних особливостей виробництва і інших чинників. Стічні води діляться на дві групи: нормативно-чисті і забруднені. Нормативно-чисті стічні води містять незначну кількість забруднень і не вимагають очищення. Забруднені стічні води містять забруднення вище за норму і повинні бути обчищені на спеціальних спорудах біологічного очищення.

Ґрунт в зоні розташування хлібозаводів і кондитерських фабрик може бути забруднений відходами виробництва, металевими банками, дерев'яними ящиками, бочками іншою тарою з-під сировини. Ці забруднення можуть привести до порушення санітарного режиму підприємства. Необхідно провести заходи, направлені на скорочення скупчень шкідливих відходів, що забруднюють ґрунт.

При виборі дільниць для будівництва харчових підприємств рекомендується використати малопридатні або непридатні для сільського господарства землі. Це дозволяє зберегти земельні ресурси. Будівництво автомобільних доріг для підприємств харчової промисловості ведуть в обхід сільськогосподарських угідь.

Для поліпшення умов праці і захисту навколишньої території від забруднень підприємства хлібопекарської і кондитерської промисловості відділяються від житлових кварталів санітарно-захисною зоною. Санітарно-захисні зони і території підприємств озеленюють, створюють квітники і газони. [62]

3.2. Рекомендовані заходи щодо охорони навколишнього середовища.

Технології зменшення відходів повинні бути ключовим компонентом будь-якої рентабельної, досконалої програми виробництва. Ці складові виробничих процесів не обов'язково повинні базуватися на високих

технологіях або потребувати значних капіталовкладень. Технології зменшення відходів можуть і повинні бути застосовані до будь-якого процесу, від найпростішого до виробничих процесів і програм, пов'язаних з космічними дослідженнями. Справді, деякі з найбільш рентабельних і досконалих технологій зменшення відходів представляють собою прості і відносно недорогі зміни у виробничих процесах.[63]

Шляхи зменшення відходів у хлібопекарській промисловості можуть бути поділені на 4 основні групи:

1) управління використанням сировини і матеріалів;
2) модифікація і вдосконалення процесів виробництва;
3) зменшення об'ємів відходів;
4) утилізація відходів.

Для будь-якого виробництва першим кроком процесу вдосконалення операцій для мінімізації відходів є оцінка наявного виробничого процесу з метою виявлення шляхів вдосконалення його ефективності. Огляд повинен включати всі складові виробничого процесу, від поставки сировини на виробництво до зберігання готової продукції.

Засоби зменшення кількості шкідливих відходів у хлібопекарській промисловості:

1) зменшення кількості відходів на технологічному етапі, де вони увворюються, через зменшення кількості матеріалів, які використовуються для виробництва, їх заміну, внесення змін до виробничих процесів чи їх заміну більш екологічно безпечними, внесення змін до виробничого ланцюга. Необхідно визначити, на якому з етапів виробничого процесу продукуються шкідливі відходи, прослідкувавши виробничий процес в зворотному порядку від стадії обробки відходів;[64]

2) повторне використання відходів у виробничому процесі: з усієї кількості отриманих відходів відділяється сировина, яка повертається на використання у цьому ж процесі. В межах підприємства продукти, які є відходами одного виробничого процесу, можуть служити сировиною для

інших виробничих процесів. Поза межами підприємства з загального об'єму відходів відділяються ті, які мають певну цінність і можуть бути використані для інших галузей чи підприємств;

3) замкнений цикл – ідеальна ситуація, коли всі відходи виробництва в повному обсязі повторно використовуються в цьому ж процесі;

4) нульові викиди – ситуація, при якій у всіх відходах певного виробництва вміст шкідливих речовин нижчий від тих, які можна зареєструвати наявними засобами аналітичного контролю;

5) реєстр токсичних речовин (в США прийнятий в 1986 р.) – підприємства повинні подавати відомості про викиди та транспортування з підприємств токсичних речовин і ця інформація повинна бути доступна для громадськості;

6) засоби мінімізації шкідливих відходів обов'язково повинні передбачати постійний аналітичний контроль виробничих відходів. В ідеалі корисним є такий контроль на вході і виході кожного окремого технологічного процесу, а не загальний "контроль на виході", в якому основна увага приділяється обробці викидів підприємств, а не превентивним заходам;

7) мульти-медіа – стосується комплексного вивчення усіх потоків відходів виробництва – газоподібних, рідких та твердих;

8) перенос з одного середовища в інше: методика обробки відходів, яку часто безпідставно вважають методом попередження забруднення довкілля. Обробка часто просто приховує шкідливі викиди в певному середовищі його переносом в інше.[65]

РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ НА ПІДПРИЄМСТВІ.

4.1. Аналіз небезпечних чинників виробництва та техніка безпеки при експлуатації обладнання.

Організація охорони праці здійснюється відповідно до законів України "Про охорону праці", "Про пожежний захист", положень про безпеку та виробничу гігієну на хлібопекарнях, гігієнічних правил для підприємств хлібопекарської галузі.

Технологічні процеси виробництва хлібобулочних виробів, технологічне обладнання для їх виробництва повинні відповідати вимогам ДСТУ 2583-94. На основі вищезазначених документів повинні бути розроблені та затверджені на підприємствах інструкції з техніки безпеки для всіх професій відповідно до положення про розробку інструкцій з охорони праці.

Керівники компаній та структурних підрозділів повинні навчати працівників щодо норм охорони праці.

Усі працівники повинні бути навчені, проінструктовані та перевірені з питань охорони праці та протипожежного захисту при прийомі на роботу та на роботі відповідно до норм, розроблених та затверджених керівником операцій відповідно до єдиних правил навчання, інструктажу та іспитів, а також працівників на предмет охорони праці. Типові положення про спеціальне навчання, інструктаж та перевірку знань про протипожежний захист у компаніях, установах та організаціях України.

Працівники повинні бути забезпечені гігієнічним одягом та взуттям, спецодягом та взуттям, а також засобами індивідуального захисту відповідно до діючих норм.

Для створення безпечних умов праці виробничі приміщення повинні мати необхідну площу, висоту, освітлення та вентиляцію. Сходинки, драбини та майданчики обгороджені поручнями. Всі рухомі частини пристрою оснащені решіткою або постійним захистом, гарячі поверхні приладів, труб і резервуарів теплоізольовані.

Машини, конвеєрні стрічки та шлагбауми повинні бути механічно та електрично зафіксовані, заземлені та обладнані сигналізацією, яка автоматично спрацьовує при запуску та зупинці машини.

Між пристроями повинні бути проходи та проходи для забезпечення безпечного обслуговування та ремонту. Особливу увагу слід приділити захисту ізоляції електричних мереж від пошкоджень та вологи. У цих зонах допускається лише низька напруга.

Основними причинами несприятливих умов у виробництві хлібних виробів є борошняний пил, вуглекислий газ та тепло-вологі процеси.

На робочих місцях біля печей та інших приладів, що випромінюють тепло, мікроклімат, необхідний для роботи, повинен створюватися за допомогою місцевої вентиляції.

У контейнерних та наливних сховищах сховищ борошна слід облаштувати пиловловлювальні засоби, забезпечити герметизацію та максимальне стиснення з’єднань та з’єднань у технологічному обладнанні, гвинти, трубопроводи для запобігання утворенню пилу, обладнання заземлити. Нижня межа вибухонебезпечної концентрації борошняного пилу в повітрі становить 10… 35 г / м3.

Джерела світла та лампи повинні забезпечувати необхідне освітлення робочих місць. Слід впровадити заходи загального обміну та місцевої вентиляції, які б створили приємні параметри мікроклімату на виробничих потужностях у холодну та теплу пору року..[66]

ВИСНОВОК

В даній кваліфікаційній роботі проведено дослідження стану та перспектив виробництва функціональних харчових продуктів у світі а також профілактична дія функціональних збагачувачів у життєдіяльності людини.

Проаналізовані сучасні способи проведення технологічних процесів виробництва хліба пшеничного, переваги та недоліки класичних технологій, вивчені нові напрями у виробництві видів хліба функціонального призначення. На основі цих даних розроблено технологію виробництва хліба пшеничного, збагаченого насінням соняшнику та кмину.

У виготовленні функціонального харчового продукту головне значення мають технологія та інгредієнти, якими збагачене харчове середовище. Для збагачення хліба пшеничного були обрані такі інгредієнти як насіння соняшнику та кмин. Використання даної сировини поліпшить екологічний стан готової продукції, харчову цінність, споживчі властивості та покращить якість.

При розробці принципово-технологічної схеми пшеничного хліба, збагаченого насінням соняшнику та кмину, крім класичних технологічних операцій було внесення додаткових технологічних операцій, а саме додавання кмину та насіння соняшнику на стадії замішування тіста.

Була розроблена апаратурно-технологічна схема, яка передбачає все устаткування та обладнання необхідне, для виробництва продукту, а також послідовність операцій від приймання сировини до зберігання готової продукції. Було додано кмин та насіння соняшнику, в яких містяться потрібні для організму людини макро- та мікроелементи, дійсно цінні і корисні та забезпечують здорове профілактичне харчування.

Серед можливих схем отримання основної сировини для хліба обрана технологічна схема, що передбачає поставку кмину та насіння соняшнику. Для отримання продукції високої якості передбачені стандартні підготовчі операції. На основі проведених розрахунків проведено підбір сучасного обладнання, в основному – безперервно діючого, що дозволяє проводити автоматизацію окремих виробничих процесів та інтенсифікувати виробництво.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гулий І. С. Сімахіна Г. О., Українець А. І. Основи валеології: валеологічні аспекти харчування: підручник. – Київ.: НУХТ, 2003. – 336 с.
2. Ципріян В. І. Гігієна харчування з основами нутрицології: Підручник у 2 кн. Кн. 1. Київ.: Медицина, 2007. 528 с.
3. Корзун В.Н. Гігієна харчування. – Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2003. 236 с.
4. Капрельянц Л. В., Іоргачова К. Г. Функціональні продукти. Одеса: Друк, 2003. 312 с.
5. Іоргачова, К. Г., Лебеденко Т. Є. Хлібобулочні вироби оздоровчого призначення з використанням фітодобавок : - Київ : К-Прес, 2015. 464 с.
6. Корзун В.Н. Теоретичні основи створення та вживання продуктів спеціального призначення *Довкілля та здоров'я*. 2009. № 1(48). С. 63-68
7. Григоров Ю.Г. Состояние питания людей старших возрастов *Журн. АМН Украины*. 2002. Т. 8, № 4. С. 703-715.
8. Сімахіна Г. О., Науменко Н. В. Технологія оздоровчих харчових продуктів: підручник. – Київ.: НУХТ, 2015. – 402 с.
9. Миронюк Н.І. Проблема йодного дефіциту та його подолання у населення західного регіону України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 05.18.16 „Технологія харчових продуктів" Н.І. Миронюк. – Київ, 2008 – 18 с.
10. Крижова Ю.П. Удосконалення технології січених напівфабрикатів для профілактики йодо- та селенодефіциту / Крижова Ю.П., Антонюк М. М., Галенко О.О., Корзун В.Н. // Мясной Бизнес – январь. – 2010. – С.30.

11. Дробот В.І. Технологія хлібопекарського виробництва: Підруч. для учнів проф. - техн. навч. закл. - Київ: Техніка, 2006. 408 с.

12. Афанасьева О.В. Микробиология хлебопекарного производства. – Санкт-Петербург: ООО «Береста», 2003. – 141 с

13. Лебеденко, Т. Є. Технологія хлібопекарського виробництва. Практикум [Текст] : навч. посіб. / Т. Є. Лебеденко, Г. Ф. Пшенишнюк, Н. Ю. Соколова. - Одеса : Освіта України, 2014. - 392 с

14. Зайцева Г. Т., Горпинко Т. М. Технологія виготовлення борошняних кондитерських виробів : Підруч. для проф.-техн. навч. закладів. – Київ. : Вікторія. 2002. 400 с.

15. Поландова, Р. Д. Хлебопекарные свойства пшеничной муки, состояние, методы регулирования качества в производстве хлебобулочных изделий [Текст] / Р. Д. Поландова, Г. Ф. Дремучева, О. Е Карчевская // Аграрный вестник Юго-Востока. – 2009. – № 3. – С. 8–10.

16. Соколов А. Правила игры меняются. Хлебобулочные изделия. Обзор рынка *Брутто.* 2011. №52. С. 25-33.

17. Васильченко А.Н. Состояние и перспективы развития хлебопекарной промышленности в Украине. *Пищевая наука и технология*. 2009. №1. С. 5-8.

18. Смертина Е. С. Перспективы применения нетрадиционного сырья растительного происхождения в хлебопечении / Е. С. Смертина, Л. Н. Федянина, Т. К. Каленик // Хлебопечение. - 2012. - № 4. - С. 12-14.

19. Ставицький О. В. Державне управління підприємствами хлібопекарської галузі України та напрями підвищення ефективності їх діяльності. [Електронний ресурс]. / О. В. Ставицькийю – Режим доступу: http://www.dy.nayka.com.ua. – Назва з екрану.

20. Українець А. І., Сімахіна Г. О. Технологія оздоровчих харчових продуктів : курс лекцій [для студентів за напрямом 6.051701 «Харчові технології та інженерія» денної та заочної форм навчання]. Київ : НУХТ, 2009. 310 с.

21. Danik M. Martirosyan. Introduction to Functional Food Science: Textbook. Second Edition *CreateSpace Independent Publishing Platform*. 2014. – Vol. 1. P. 624.

22. Сирохман І. В., Загородня В. М. Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення: навч. пос. для студентів вищих навчальних закладів – Київ: Центр учбової літератури, 2009. 544 с.

23. Дробот В. І. Особливості технологічного процесу виготовлення безбілкового хліба / В. І. Дробот, А. М. Грищенко, Л. А. Михонік // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. – 2010. – № 6 (67). – С. 20–22.

24. Завертаний Д.В. Сучасний стан та перспективи розвитку хлібопекарської галузі України / Д.В. Завертаний // Ринкова економіка: сучасна теорія і практика управління. – 2015. – Т. 14. – Вип. 2. – С. 194–203.

25. Костецька Н.І. Ринок хліба і хлібобулочних виробів України: стан і перспективи розвитку / Н.І. Костецька // *Галицький економічний вісник*. – 2015. – Т. 48. – № 1. – С. 26–31.

26. Давидюк Ю.В. Напрями підвищення економічної ефективності діяльності підприємств хлібопекарської галузі / Ю.В. Давидюк, Н.Ю. Самійленко // *Вісник Хмельницького національного університету*. – 2011. – № 2. – Т. 3. – С. 32–35.

27. Технологія продуктів харчування функціонального призначення : монографія / [М. І. Пересічний, М. Ф. Кравченко та ін. ; за ред. М. І. Пересічного]. – К. : Київ. нац. торг.- екон. ун-т, 2008.-718 с.

28. Скоробогатий Я. П. Харчова хімія : навчальний посібник / Я. П. Скоробогатий, А. В. Гузій, О. М. Заверуха. – Львів : Новий світ-2000, 2012. – 516 с.

29. Кошова В. М., Яжло В. С., Каплуненко В. Г., Огородник Ю. І. Підвищення бродильної активності пивоварних дріжджів за допомогою наноаквахелату цинку. Східно-європейський журнал передових технологій. 2015. № 10. С. 40–44.

30. Патент 84809 Україна, МПК7 A 21 D 2/36, A 21 D 13/02. Хліб з оздоровчими властивостями / Дробот В. І., Михонік Л. А. ; заявник та власник патенту Національний університет харчових технологій. – № 200708325 ; заявл. 20.07.07 ; опубл. 25.11.2008, Бюл. № 22 2008.

31. Стеценко, Н. О. Новий вид хліба з пророщеного зерна пшениці для покращення здоров'я населення України / Н. О. Стеценко, Г. О. Сімахіна, Б. О. Кльорик // Природничі та медичні науки: актуальні проблеми і перспективи розвитку : збірник матеріалів II Міжнародної науково-практичної конференції, 14 листопада 2013 р. – К.: Центр Науково-Практичних Студій, 2013. – С. 52-57.

32. Суха, Н. А. Використання овочевих порошків при випіканні хлібобулочних виробів / Н. А. Суха, В. І. Дробот // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. – 2009. – № 6 (55). – С. 35-37.

33. Шаран Л.О. Обгрунтування та розробка раціональної технології йодування хлібобулочних виробів: Дис... канд. техн. наук: 05.18.01. - К.: НУХТ, 2006.-176 с.

34. Калашніков, В. М. Стан, тенденції та проблеми розвитку хлібопекарської галузі в Україні *Прогресивні ресурсозберігаючі технології та їх економічне обґрунтування у підприємствах харчування. Економічні проблеми торгівлі*. Харків., 2004.− С. 337.

35. Покращення якості пшеничного хліба збагаченого висівками / Лець Н. О., Бортнічук О. В., Цирульнікова В. В., Доценко В. Ф. // Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті : матеріали 81 міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів, 23–24 квітня 2015 р. – Київ. : НУХТ, 2015. – Ч. 3. – С. 405.

36. Бастриков , Д. Новый продукт из цельного зерна пшеницы. /Д. Бастриков, Г. Панкратов //Хлебопродукты. – 2006. - №4. – С. 36-37.

37. Пащенко Л.П. Биотехнологические основы производства хлебобулочных изделий. Москва: Колос, 2002. 368 с.

38. Управління конкурентоспроможністю підприємства : [навч. посіб.] / С. М. Клименко, Т. В. Омельяненко, Д. О. Барабань та ін. – Київ. : КНЕУ, 2009. – 520 с.

39. Дудкин М. С., Данилова Е. И., Решта С. Л. и др. Использование биологически активных добавок из побочных продуктов зерновых пищевих производств в составе функциональных продуктов питания *Наукові праці ОДАХТ*. 2002.- С. 113-116.

40. Насіння соняшника користь і шкода - Режим доступу :http://supermg.com/zdorovja/2578-nasinnja-sonjashnika-korist-i-shkoda.html

41. Коковіхін С.В. Вплив густоти стояння рослин та удобрення на формування продуктивності гібридів соняшнику в умовах півдня України / Коковіхін С.В., Нестерчук В.В. // *Таврійський науковий вісник: Науковий журнал* – Київ, 2007 – Вип. 96. – С. 74-79.

42. Кремінський Я. В., Малюта Л. Я. Особливості формування попиту на продукцію харчової промисловості з використанням маркетингових інструментів *Матеріали науково-практичного семінару* „Особливості розвитку соціального бізнесу в умовах інтеграційних перетворень“, 17 жовтня 2017 року. – Тернопіль.: ТНТУ, 2017. – С. 24–25.

43. Болгова Н. В. Гончар А. О. Обґрунтування рецептури хлібу з кмином *Продовольчі рес*урси. – Київ, 2019. – Вип. 13.- С. 25-38

44. Михонік Л. Вплив тривалості замішування тіста з борошна із суцільнозмеленого зерна пшениці на технологічний процес та якість хліба. — Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. - 2009, № 6. - С. 7.

45. Технологія продуктів харчування функціонального призначення / М. І. Пересічний, М. Ф. Кравченко, Д. В. Федорова та ін. : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2008. — 718 с.

46. Збірник тез доповідей X Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених, аспірантів і студентів. 21 – 22 березня 2019 р., Одеса, ОНАХТ. – Одеса : ОНАХТ, 2019 – 153 с.

47. ДСТУ 7525:2014. Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості.- Київ: Держспоживстандарт, 2014. 53с

48. ДСТУ 3583:2015 Сіль кухонна. Технічні умови.- Київ: Держспоживстандарт, 2015. 20с.

49. ДСТУ 4812:2007 Дріжджі хлібопекарські пресовані. Технічні умови. Київ: Держспоживстандарт, 2009. 4с.

50. Скурихин И.М., Волгарев И.М. Химический состав пищевых продуктов. Книга 2. Москва: Агропромиздат, 1987. 360с.

51. ДСТУ 4623:2006 Цукор білий. Технічні умови. Київ: Держспоживстандарт, 2007. 14 с.

52. Сирохман І. В.Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення: навч. посібник. І.В. Сирохман, В.М. Завгородня. – К.: Центр учбової літератури, 2009. – 544 с.

53. Кутна, А. І. Розроблення способу виробництва пшеничного хліба з додаванням насіння соняшнику та порошку імбиру А. І. Кутна, Т. А. Мартиненко // Здобутки, проблеми та перспективи розвитку готельно-ресторанного та туристичного бізнесу : матеріали ІІ-ї Всеукраїнської науково-практичної конференції, 29 жовтня 2013 р. – Київ : НУХТ, 2013. – С. 130–132.

54. Калита П. Я. Системы качества и международные стандарты ИСО серии 9000 П. Я. Калита. – Київ. : Украинская ассоциация качества, 2006. – 181 с.

55. Кириченко Л. С. Сертифікація та якість продукції в сучасних умовах господарювання Л. С. Кириченко, Н. М. Чернухіна. – Львів, 2005. – 215 с.

56. Момот А. И. Менеджмент качества и элементы системы качества А. И. Момот. – 2-е изд., доп. и расш. – Донецк : Норд-Пресс, 2005. – 320 с.

57. Дробот В.І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва. – Київ: Руслана, 1998.- 416 с.

58. Дробот В.І. Технологія хлібопекарського виробництва. Київ: Логос, 2002. 365 с.

59. Савицький В. М., Хільчевський В. К., Чунарьов О. В., Яцюк М. В. Відходи виробництва і споживання та їх вплив на ґрунти і природні води. – К. : Київський університет, 2007. – 152 с.

60. Коваленко Г. Соціально-екологічні проблеми сьогодення // Соціальний захист. – 2001. – № 3. – С. 54 – 57

61. Екологія підприємства : [навч. посіб. / за ред. А.В. Шегди]. – Київ. : Знання, 2005. – 431 с.

62. Шевчук, Ю.М. Екологічне управління [Текст]: підруч. /В.Я. Шевчук, Ю.М.Саталкін, Г.О.Білявський. — Київ:Либідь, 2004. – 432 с.

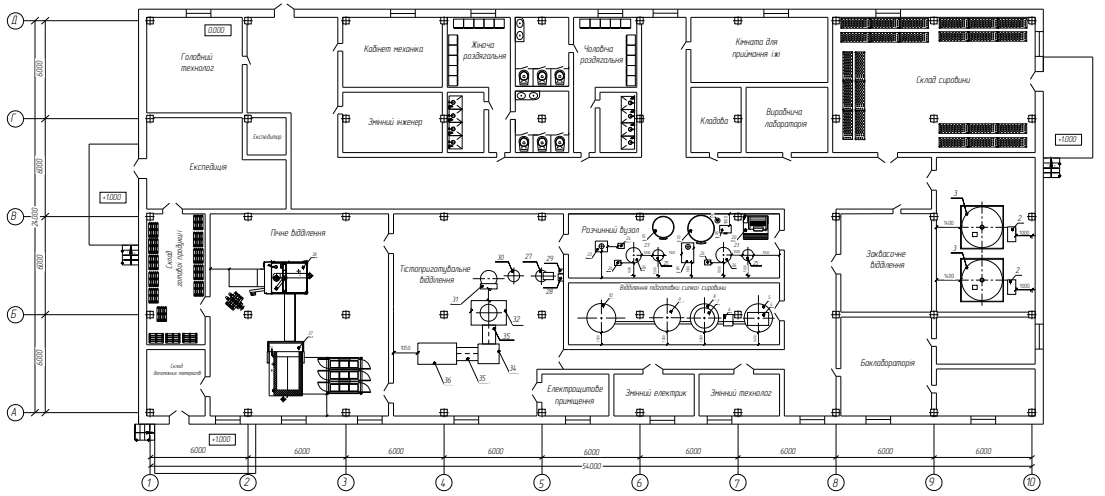
63. Заверуха, Н.М. Основи екології [Текст]: нав,пос./ Н.М.Заверуха, В.В.Серебряков, Ю.А.Скиба. — Київ.:Каравела, 2015. – 304 с.

64. Екологічна модернізація в системі природно–техногенної та екологічної безпеки / М.А. Хвесик, А.В. Степаненко, Г.О. Обиход та ін.; за наук. ред. д.е.н., проф., акад. НААН України М.А. Хвесика. – Київ.: Державна установа «Інститут економіки природокористування та сталого розвитку Національної академії наук України», 2016.– 455 с

65. Чекавська, Я.О. Теоретико–правові підходи до функцій екологічного менеджменту [Текст] / *Науковий вісник Херсонського державного університету,* 2014. — Вип 1 (Т.2) — с.34 — 40.

66. Охорона праці (Законодавство. Організація роботи): навч. посіб. За заг. ред. к.т.н., доц. І. П. Пістуна. – Львів: “Тріада плюс”, 2010. 648 с.

Курсовий проект



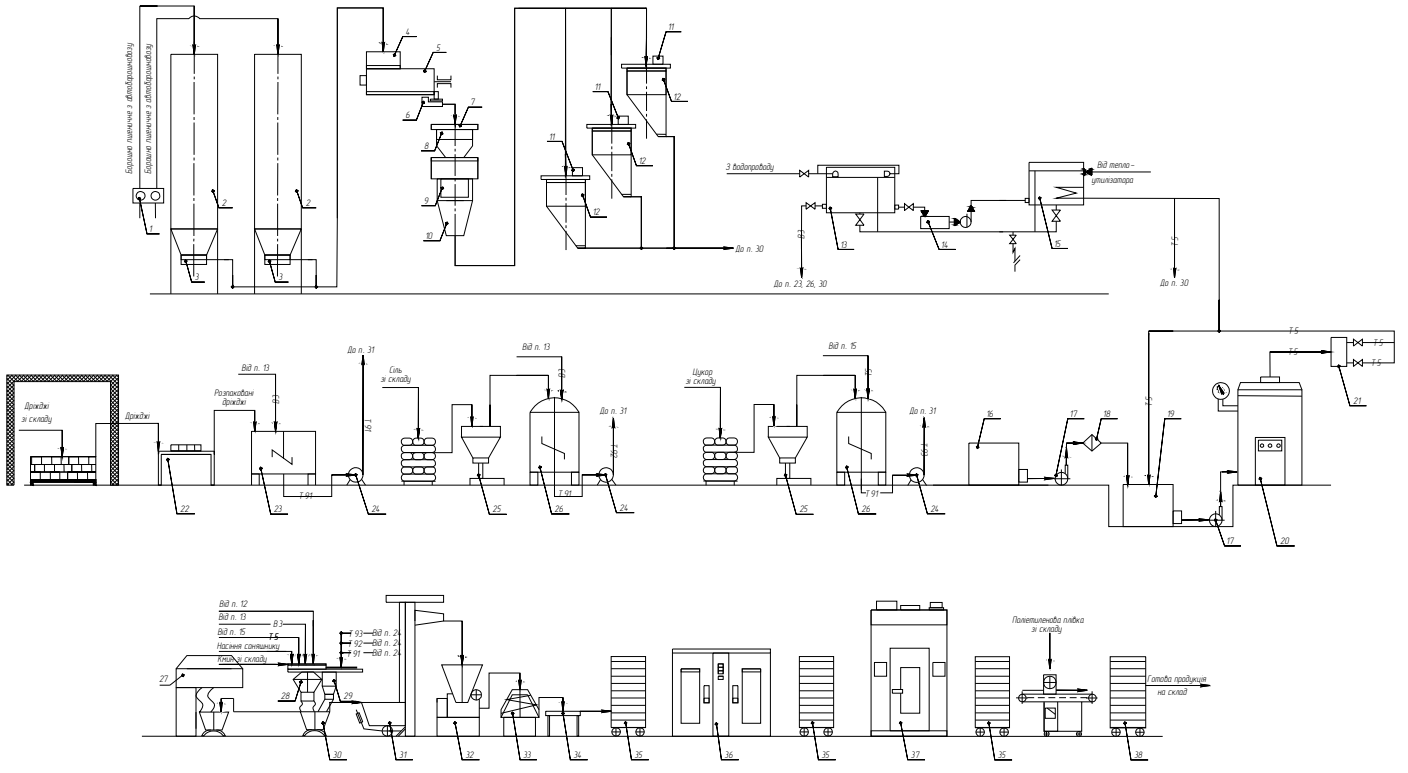
Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата	Курсовий проект					
Розроб.		Капітоліна І.П.			План на відмітці 0.000	Літ.	Маса	Масштаб		
Перевір.		Ющук М.П.				К		1:100		
Н. контр.						Лист		Листів 1		
Затверд.						ОП-4-7				

Копіювали

Формат А1

Не для коммерческого использования

Курсовий проект



Умовні позначення		Робоче середовище потоку
буквенне	графічне	
		Борошно
В 3	–В 3–	Вода холодна
Т 5	–Т 5–	Вода гаряча
Т 7	–Т 7–	Пара
Т 8	–Т 8–	Конденсат
Т 91	–Т 91–	Дріжджова суспензія
Т 92	–Т 92–	Розчин солі
Т 93	–Т 93–	Розчин цукру

							Курсовий проект		
Змн.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата				Літ.	Маса Масштаб
Розроб.		Капарібов І.П.					Апаратурно-технологічна схема виробництва пшеничного хліба на основі житнього борошна з додаванням клюкви та складу	К	Б/м
Пров.		Вчиж Н.П.							
Н. контр.								Лист	Листів 1
Зав. каф.								ОП-4-7	

Капарібов

Формат А1

Копіювання © "Компас-3D LT" "КОМПАС-3D LT версія студентська" Ліцензія № 2001 "Київський національний університет технологій та дизайну" Кафедра "Обладнання харчових виробництв" Для некомерційного використання
Не для коммерческого использования

Курсовий проект

Позиція позначення	Найменування	Кількість	Примітки
1	Приймальний щиток	1	
2	Силос	2	
3	Роторний живильник	2	
4	Ємкість перед просіюванням	1	
5	Просіювач з магнітним уловлювачем	1	
6	Шнековий живильник	1	
7	Фільтр	1	
8	Ємкість для проміжного зберігання	1	
9	Ваги	1	
10	Бункер	1	
11	Фільтр	3	
12	Виробничий бункер для борошна	3	
13	Бак для холодної води	1	
14	Пристрій для знезалізнення води	1	
15	Бак для гарячої води	1	
16	Проміжна ємкість для води	1	
17	Насос	1	
18	Фільтр для очищення води	1	
19	Збірник для конденсату	1	
20	Парогенератор вертикальний ПО3	1	
21	Гребінка розподільювальна	1	
22	Виробничий стіл	1	
23	Дріжджемішалка	1	
24	Відцентровий насос	3	
25	Дозатор сипких компонентів	2	
26	Збірник для змішування	2	
27	Машина тістомісильна	1	
28	Дозатор сипких компонентів	1	
29	Дозатор рідких компонентів	1	
30	Діжа підкатна	1	
31	Підйомо-перекидач діж	1	
32	Машина тістоподільна	1	
33	Машина тістокруглювальна	1	
34	Стіл для вистоювання	1	
35	Вагонетка для вистоювання та випікання виробів	1	
36	Шафа для остаточного вистоювання	1	
37	Піч ротаційна	1	
38	Пакувальна машина	1	

				Курсовий проект	
Змн.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата	
Розроб.		Капобець Д.П.		Специфікація	Літ. К	Маса	Масштаб Б/м
Пров.		Очеж Н.Н.			
Н.контр.					Лист	Листів 1
Затв.					ОП-4-7	

Копіював Формат А2

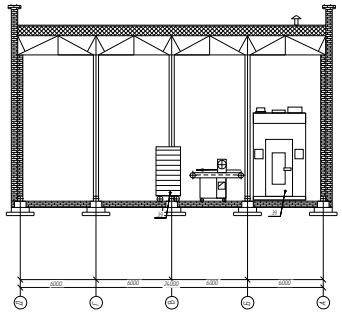
Інв.№ подл. | Підп. і дата | Взам. інв.№ | Інв.№ дубл. | Підп. і дата

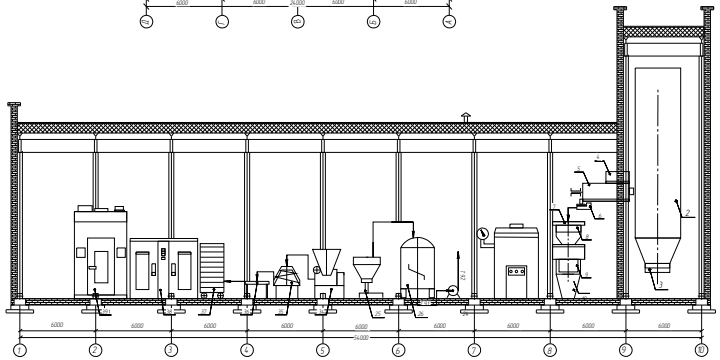
Перед. примін.

Справ. №

КПІ ім. І. Сікорського, 2. 2019 • КПІ ім. І. Сікорського, 2. 2019 • Учбове видання. © Усі права вилучені
Не для коммерческого использования

Курсовой проект





Курсовой проект

Изм.	Кол.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Коробко А.Г.			
Пров.		Ковш Н.Н.			
Н.контр.					
Утверд.					

План на отм. 0.000

Стадия	Лист	Листов
	1	1

1:100

ОП-4-7

Копировал

Формат А1

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. №

Копирование чертежей и использование их для коммерческого использования