

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
Навчально-науковий інститут харчових технологій
Кафедра технології оздоровчих продуктів

«До захисту в ЕК»

Директор інституту

_____ Кочубей-Литвиненко О.В.

(підпис) (прізвище та ініціали)

«__» _____ 20__р.

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

_____ Сімахіна Г.О.

(підпис) (прізвище та ініціали)

«__» _____ 20__р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА

зі спеціальності 181 «Харчові технології»
освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія»

на тему: Проект виробництва пшеничного хліба оздоровчого
призначення, збагаченого шротом насіння олійних культур

Виконав: здобувач 4 курсу, групи ОП-4-7

Соловйова Катерина

Володимирівна

Керівник Башта Алла Олексіївна _____

Консультанти _____

Рецензент Салавор О.М. _____

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

Здобувач _____

(підпис)

Київ – 2020 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій
Кафедра Технології оздоровчих продуктів
Освітній ступінь Бакалавр
Спеціальність 181 «Харчові технології»
Освітньо-професійна програма «Харчові технології та інженерія»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Сімахіна Галина Олександрівна

“ _____ ” _____ 20 року

З А В Д А Н Н Я НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Соловйової Катерини Володимирівни

1. Тема роботи: Проект виробництва пшеничного хліба оздоровчого призначення, збагаченого шротом насіння олійних культур.

Керівник роботи Башта Алла Олексіївна, доцент, кандидат технічних наук.

Затверджені наказом закладу вищої освіти від “16” березня 2020 року № 231кс.

2. Строк подання здобувачем роботи: 3 червня 2020 року.

3. Вихідні дані до роботи: харчове середовище - пшеничний хліб, джерела функціональних збагачувачів - шрот гарбузового насіння та шрот насіння кунжуту.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) аналітичний огляд науково-технічної літератури з виробництва хлібобулочних виробів; технологічна частина; екологічна частина; охорона праці на підприємстві.

5. Перелік графічного матеріалу - принципово-технологічна схема виробництва пшеничного хліба, збагаченого шротом насіння олійних культур; апаратурно-технологічна схема процесу виробництва пшеничного хліба,

збагаченого шротом насіння олійних культур; креслення плану хлібобулочного підприємства; розрізи цеху з виробництва пшеничного хліба оздоровчого призначення, збагаченого шротом насіння олійних культур.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ 4. Охорона праці на підприємстві	Башта А.О., доцент, кандидат технічних наук		

7. Дата видачі завдання: 27 квітня 2020 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ	до 10.05.2020 року	Виконано
2	Розділ 1. Аналітичний огляд науково-технічної літератури з виробництва пшеничного хліба	до 16.05.2020 року	Виконано
3	Розділ 2. Технологічна частина	до 20.05.2020 року	Виконано
4	Розділ 3. Екологічна частина	до 22.05.2020 року	Виконано
5	Розділ 4. Охорона праці на підприємстві	до 25.05.2020 року	Виконано
6	Загальні висновки. Реферат	до 02.06.2020 року	Виконано
7	Список використаної літератури	до 02.06.2020 року	Виконано
8	Виконання графічної частини	до 02.06.2020 року	Виконано
9	Подання роботи на кафедру і попередній захист	до 08.06.2020 року	Виконано
10	Захист роботи на засіданні ЕК	до 18.06.2020 року	

Здобувач _____ Соловйова К.В.

Керівник роботи _____ Башта А.О

РЕФЕРАТ

Обсяг: 79 с., 16 табл., 5 рис., 56 джерел.

Метою кваліфікаційної роботи є вдосконалення способу виробництва пшеничного хліба оздоровчого призначення, збагаченого шротом насіння олійних культур.

Об'єктом досліджень є спосіб виробництва пшеничного хліба оздоровчого призначення, збагаченого шротом насіння олійних культур.

Предметом досліджень є шрот гарбузового насіння та шрот кунжутного насіння, пшеничний хліб оздоровчого призначення.

В даній кваліфікаційній роботі здійснено огляд літературних джерел вітчизняних та зарубіжних авторів, розглянуто найбільш поширені способи отримання хліба. Проаналізовано асортимент продуктів хлібобулочної промисловості та розглянуто традиційні та інноваційні способи виробництва пшеничного хліба. На основі чого було визначено напрям власних досліджень, кінцевим продуктом яких є створення нового продукту оздоровчого призначення.

В кваліфікаційній роботі проаналізовано вплив функціональних збагачувачів, розроблено та обґрунтовано параметри технологічного процесу виробництва пшеничного хліба з використанням шроту гарбузового насіння та шроту кунжутного насіння.

На графічній частині представлено процеси та послідовність виробництва пшеничного хліба оздоровчого призначення, збагаченого шротом насіння олійних культур.

Ключові слова: ПШЕНИЧНИЙ ХЛІБ, ШРОТ ГАРБУЗОВОГО НАСІННЯ, ШРОТ КУНЖУТНОГО НАСІННЯ.

ABSTRACT

Volume: 79 pages, 16 tables, 5 figures, 56 sources.

The purpose of the diploma project is to improve the method of production of wheat bread for health purposes, enriched with meal of oilseeds.

The object of research is a method of production of wheat bread for health purposes, enriched with meal of oilseeds.

The subject of research is pumpkin seed meal and sesame seed meal, wheat bread for health purposes.

The project reviews the literary sources of domestic and foreign authors, considers the most common ways of obtaining bread. The range of products of the bakery industry is analyzed and traditional and innovative methods of wheat bread production are considered. On the basis of which the direction of own researches was defined, the final product of which is the creation of a new health product.

The diploma project analyzes the influence of functional enrichments, developed and substantiated the parameters of the technological process of wheat bread production using pumpkin seed meal and sesame seed meal.

The graphic part presents the processes and sequence of production of wheat bread for health purposes, enriched with meal of oilseeds.

Keywords: HEALTHY NUTRITION, WHEAT BREAD, PUMPKIN SEED MEAL, SESAME SEED MEAL, FUNCTIONAL PRODUCT.

Зміст

Вступ.....	8
Розділ 1. Аналітичний огляд літератури за обраною темою.....	11
1.1. Функціональні харчові продукти як система екологічного захисту людини.....	11
1.2. Аналіз сучасних способів проведення технологічних процесів виготовлення пшеничного хліба.....	15
1.3. Переваги та недоліки класичних технологій виробництва пшеничного хліба.....	23
1.4. Структура підприємства з виробництва хлібопекарських виробів, опис цеху по виробництву пшеничного хліба.....	26
1.5. Обґрунтування вибору пшеничного хліба та способу його виробництва.....	27
1.5.1. Аналіз асортименту хлібобулочних виробів , способів виробництва та технологічного устаткування на підприємстві.....	28
1.5.2. Нові напрями у виробництві хлібобулочних виробів оздоровчого призначення.....	30
Розділ 2. Технологічна частина.....	37
2.1. Характеристика сировини для виробництва пшеничного хліба, її харчова та біологічна цінність.....	37
2.2. Характеристика допоміжної сировини та матеріалів для виготовлення пшеничного хліба.....	45
2.3. Вибір та обґрунтування технологічного процесу та режимів виробництва пшеничного хліба з додаванням шротів з насіння гарбуза та насіння кунжуту.....	49
2.4. Опис технологічного процесу виробництва пшеничного хліба збагаченого шротами з насіння гарбуза та насіння кунжуту та розробленої апаратурно-технологічної схеми.....	52
2.5. Організація контролю якості продукції з переліком використаних методик контролю.....	54
2.6. Технологічні розрахунки, матеріальні розрахунки витрат сировини, допоміжних матеріалів, баланс сировини і готової продукції тощо.....	58

					Кваліфікаційна робота			
Змн.	Арк.	№ доцм.	Підпис	Дата	Зміст	Літ.	Арк.	Аркцив
Розробив		Соловійова К.В.					6	79
Перевірів		Башта А.О.						
Реценз.								
Н.Контр.								
Затверд.		Сімахіна Г.О.				НУХТ ОП-4-7		

Розділ 3. Екологічна частина.....	67
3.1. Характеристика відходів, стічних вод і викидів підприємства.....	67
3.2. Рекомендовані заходи щодо охорони навколишнього середовища.....	68
Розділ 4. Охорона праці на підприємстві.....	70
4.1. Аналіз небезпечних чинників виробництва та техніка безпеки при експлуатації обладнання.....	70
Висновок.....	73
Список використаної літератури.....	75

					Зміст	Арк..
						7
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Вступ

Сучасною світовою тенденцією у галузі харчових технологій є розробка інноваційних продуктів харчування підвищеної харчової цінності, які здатні впливати на фізіологічні процеси в організмі людини, в тому числі, стимулювати і покращувати опірність до різних захворювань [1].

Всесвітня організація охорони здоров'я, переважна кількість країн світу визнали харчування одним з найважливіших чинників забезпечення поліпшення здоров'я населення. Згідно з оцінкою фахівців ВООЗ, здоров'я мешканців на 50 % залежить від соціально – економічних умов і способу життя, важливою складовою якого визнано харчування.

Харчування значно впливає на стан здоров'я, дієздатність та тривалість життя людини. Здоров'я – основна цінність кожної людини. В обставинах зростаючого науково - технічного розвитку руйнується екологічна рівновага між природою і людиною, життя людини проходить в більш неприродних умовах, що негативно позначається на її здоров'ї [2].

Хоча біологічні й фізіологічні ознаки сучасної людини з часом практично не змінилися, дія харчування на організм людини набуває все більш негативних ознак. Особливої шкоди здоров'ю завдають рафіновані продукти, цукор, білий хліб, очищені зернові продукти. Значне їх вживання створює в організмі дефіцит мінералів, вітамінів, ненасичених жирних кислот, призводить до виникнення ряду хвороб і передчасного старіння [3].

Необхідними компонентами їжі є не тільки енергетичні, а і баластні речовини, а саме харчові волокна, які мають важливу роль у функції ШКТ. Внаслідок цього, в основі сучасних понять про харчування має лежати концепція оптимального харчування, яка являє собою необхідність повного забезпечення потреб організму не тільки в енергії, есенціальних, мікро – і макронутрієнтах, але й в необхідних баластних та міnorних нехарчових

					Кваліфікаційна робота			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докum.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розробив</i>		Соловійова К.В.			Вступ	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Архів</i>
<i>Перевірив</i>		Башта А.О.					8	79
<i>Реценз.</i>						НУХТ ОП-4-7		
<i>Н.Контр.</i>								
<i>Затверд.</i>		Сімахіна Г.О.						

біологічно активних складниках їжі, перелік і важливість яких неможливо вважати цілковито вивченими і встановленими. Лише таке харчування здатне запобігти розвитку хронічних неінфекційних захворювань [4].

Хлібопекарська промисловість належить до однієї з провідних галузей харчової промисловості, ступінь розвитку якої самим безпосереднім чином зачіпає життя всього населення. Виробництво хліба – основна складова у загальному обсязі випуску продукції харчової промисловості.

Сучасне хлібопекарське виробництво характеризується високим ступенем механізації та автоматизації технологічних процесів виробництва хліба, впровадженням новітніх технологій і постійним збільшенням асортименту хлібобулочних виробів, також великим впровадженням підприємств малої потужності різних форм власності. Рішення проблеми збалансованого харчування населення, що має державне значення, можливе лише за умови розробки та впровадження у виробництво нових технологій [5].

В асортименті хлібобулочних виробів обмаль таких, що мають оздоровче призначення для застереження різних захворювань, підвищення захисних функцій від впливу негативних чинників навколишнього середовища. Це положення зобов'язує оцінювати асортимент хлібних виробів з боку корисності їх для людського організму. Вирішити питання розширення асортименту хлібобулочних виробів необхідно шляхом створення і впровадження у виробництво масових видів хлібних виробів оздоровчого характеру, збагачених соєвими, молочними, вітамінами, плодоовочевими продуктами, мінеральними речовинами, харчовими волокнами тобто функціональними інгредієнтами [6].

Враховуючи, що на сьогодні, найбільш розповсюдженими є “хвороби цивілізації”, наприклад, цукровий діабет, серцево - судинні захворювання, ожиріння, ризик виникнення яких пов'язаний з недоцільним харчуванням, розроблення технологій хлібобулочних виробів оздоровчого призначення є **актуальним завданням**. Вирішення даного завдання сприятиме профілактиці цих хвороб і покращенню стану здоров'я населення. При цьому доцільно використовувати нетрадиційні види сировини рослинного походження, які

					Вступ	Арк..
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		9

мають комплекс біологічно активних речовин і проявляють поліфункціональні властивості. Це питання може вирішуватися шляхом застосування багатокomпонентних зернобобових добавок. До їх складу входять пшеничні, вівсяні, житні пластівці, насіння кунжуту, соняшнику, льону, пшеничні висівки тощо. Перспективною сировиною для збагачення хімічного складу традиційного пшеничного хліба є шроти насіння олійних культур [7].

В даній кваліфікаційній роботі для збагачення пшеничного хліба, як продукту масового споживання, пропонується додати шроти з гарбузового насіння та кунжутного насіння. Адже обрані збагачувачі є цінним джерелом біологічно активних речовин (БАР), зокрема харчових волокон, незамінних амінокислот, мікронутрієнтів, вміст яких є незначним у пшеничному хлібі.

Отже, **метою роботи** є розроблення способу виробництва пшеничного хліба з додаванням шротів з насіння гарбуза та з насіння кунжуту.

Для реалізації цієї мети в кваліфікаційній роботі визначено вирішення таких **завдань** :

- обґрунтувати вибір пшеничного хліба для надання йому оздоровчих властивостей;
- розробити та описати технологічну схему отримання пшеничного хліба збагаченого шротами з насіння гарбуза та насіння кунжуту;
- визначити нові напрямки у вдосконаленні виробництва хлібобулочних виробів;
- розробити апаратурно-технологічну схему отримання нового пшеничного хліба з додаванням шротів з насіння гарбуза та насіння кунжуту;
- провести технологічні розрахунки сировини для збагаченого пшеничного хліба.
- підібрати обладнання;
- описати заходи з охорони праці.

					Вступ	Арк..
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

**Розділ 1. Аналітичний огляд літератури за обраною темою.
1.1. Функціональні харчові продукти як система екологічного захисту людини.**

Останні роки 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 правильного харчування.

Кожен із нас вибирає та формує для себе найбільш прийнятний раціон та режим харчування. Це режим при всіх його недоліках, порушеннях режиму, кількості та якості прийнятої їжі більшість із нас, як правило, до певного часу не відчуває негативних наслідків неправильного харчування. Але недостатнє або надлишкове за кількістю та складом основних компонентів, порушення балансу окремих нутрієнтів, порушення режиму прийому їжі рано чи пізно все ж таки проявлять себе. Адже ці порушення накопичуються в організмі людини поступово, приводячи до хвороб, в основі яких лежить аліментарний чинник – ожиріння, атеросклерозу, ішемічної хвороби серця, цукрового діабету, метаболічного синдрому, тощо[8].

Незважаючи на те, що кожна хвороба має свою спадковість, вона може бути пришвидшена дією аліментарного чинника. Також існують такі захворювання як харчова алергія та харчова непереносимість, сечокам'яна та жовчокам'яна хвороби. До такої групи можна віднести ферментопатії (набуті та вроджені): лактазну недостатність, що призводить до непереносимості молока при відсутності кишкового ферменту лактази, фенілкетонурію – непереносимість білкової їжі, у складі якої присутня амінокислота фенілаланін, целіакію – непереносимість глютену – білка деяких злаків (пшениця, жито,

					Кваліфікаційна робота			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докцм.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розробив</i>		Соловійова К.В.			Розділ 1	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркцшів</i>
<i>Перевірів</i>		Башта А.О.					11	79
<i>Реценз.</i>						НУХТ ОП-4-7		
<i>Н.Контр.</i>								
<i>Затверд.</i>		Сімахіна Г.О.						

ячмінь, овес), що викликає атрофію тонкої кишки та призводить до тяжких порушень травлення, всмоктування, обміну речовин, та інші. А саме раціональне харчування може запобігти або зменшити розвиток даних захворювань[9].

Термін «функціональні продукти» вперше використовувався в 1989р. в Японії і досить швидко поширився. На сьогоднішній день продаж і виробництво таких продуктів стрімко розвивається. Зокрема функціональні харчові продукти стали використовувати в Європі та США . Була розроблена «Наукова концепція функціональних харчових продуктів в Європі» в 1995-1998 рр., була створена спеціальна комісія «Європейська комісія дій в області функціональних продуктів в Європі» в 1999р. в ЄС. Зазначена комісія розробляла і застосовувала науково обґрунтованих підходів до використання і створення функціональних харчових продуктів, які здійснюють позитивний вплив на певні фізіологічні функції організму людини [10].

В основу технологій створення функціональних харчових продуктів на даному етапі закладено модифікацію традиційних продуктів, через що підвищується вміст у них корисних інгредієнтів до рівня, співвідносного з фізіологічними нормами їх споживання (10...50% від добової потреби).

Вживання функціональних продуктів дає гарантію на усунення неповноцінності харчування, поповнення організму необхідними компонентами, а також послаблення токсичних впливів елементів, які утворюються в організмі або присутні в продукті [11].

Функціональні продукти розглядаються не лише як джерело пластичних речовин і енергії, але і немедикоментозний комплекс, що забезпечує ймовірний лікувально – профілактичний ефект. Місце функціональних харчових продуктів визначається як проміжне між продуктами загального споживання і продуктами лікувального харчування.

Функціональні продути відрізняються від традиційних продуктів по-перше, відсутністю антинутрієнтів і збалансованою кількістю макро – і мікронутрієнтів[12].

					Розділ 1	Арк..
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Функціональні властивості харчових продуктів певним чином визначаються біологічними і фармакологічними властивостями функціональних інгредієнтів, що входять до їхнього складу.

До створення продуктів функціонального призначення висуваються такі вимоги:

- Збагачення харчових продуктів біологічно активними речовинами, тобто незамінними амінокислотами, вітамінами, мінеральними речовинами, ферментами, поліненасиченими жирними кислотами, антиоксидантами, харчовими волокнами, про біотичними бактеріями.
- Включення до складу рецептурних компонентів нової сировини, яка має функціональні властивості, що мають бути науково обґрунтованим і добовими нормами, мають бути схваленими фахівцями.
- Заміна макронутрієнтів, які можуть спричинити негативний вплив на організм (частковий або повний), на компоненти, що справляють корисний вплив.
- Підвищення засвоюваності харчових компонентів з позитивним ефектом на організм.
- Збагачення харчових продуктів БАР, при цьому треба враховувати для яких груп населення розробляється функціональний продукт, тобто враховувати фізичні навантаження (льотчики, спортсмени, підводники), вік (особливо для дітей і людей похилого віку), стан здоров'я (особливі вимоги для хворих ,що страждають різними алергічними захворюваннями, хворих на цукровий діабет, наявністю або відсутністю у недостатній кількості ферментів).
- Наявність обґрунтованих фізико – хімічних характеристик функціональних інгредієнтів і технік їх кількісного визначення.
- Відсутність здатності до зменшення органолептичних показників, харчової, біологічної цінності.

У раціоні харчування людей, зважаючи на складні екологічні обставини мало продуктів та біологічно активних добавок імуностимулюючої,

					Розділ 1	Арк..
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

радіопротекторної і загальнозміцнюючої дії.

На сьогоднішній день фахівці в галузі харчування звертають особливу увагу на виробництві таких продуктів, що можуть підтримувати стан здоров'я на належному рівні, а також зменшувати ризик великої кількості захворювань захворювань. Виробництво даних продуктів є реалізацією концепції здорового або оптимального харчування[13].

Розробка універсальних корисних продуктів, може відбуватись тільки збагаченням їх функціональними інгредієнтами, в результаті отримаємо функціональний продукт.

До функціональних відносять продукти, що здійснюють позитивний вплив на здоров'я людини при їх регулярному споживанні.

Функціональні продукти - це продукти, які мають у своєму складі фізіологічно (біологічно) активні інгредієнти, що відновлюють нестачу незамінних компонентів у харчуванні, сприяють поліпшенню та підтриманню стану здоров'я і зниженню ризику виникнення певних захворювань [14].

В Україні, як і у багатьох народів інших країн хліб відноситься до основних харчових продуктів. В різних країнах його споживають від 90 до 400 г на добу або 32-146 кг на рік залежно від характеру праці, економічних факторів, національних особливостей.

Актуально, що хлібопекарська промисловість в Україні - одна з основних галузей харчової промисловості, яка за механізацією технологічних процесів, виробничими потужностями, асортиментом споживача може забезпечити населення різними видами хлібних виробів, що має важливе значення для підтримки соціальної стабільності в суспільстві[15].

З розвитком ринкових відносин у суспільстві сталася реструктуризація хлібопекарської галузі та роздержавлення, з'явилася велика кількість пекарень, відроджується домашнє хлібопечення.

В цих умовах набуває важливого значення виготовлення конкурентоздатної продукції, виробництво якої можуть забезпечити ресурсозберігаючі технології.

					Розділ 1	Арк..
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

Хліб є основним продуктом харчування, в якому містяться вітаміни груп В, РР білки, мінеральні сполуки, вуглеводи, наприклад життєво необхідні організму солі фосфору, кальцію, заліза. Склад хлібних виробів вимагає збільшення в ньому важливих речовин і ступеню їх збалансованості, збагачення його біологічно активними речовинами. Так, як продуктом щоденного вживання за допомогою регулювання його хімічного складу та збалансованості можна впливати на харчовий раціон людини та стан її здоров'я.

Функціональні продукти на основі зернових широко розповсюджуються. Їх функціональна дія спричинена наявністю цілого комплексу біологічно активних речовин (пребіотичні вуглеводи, харчові волокна, вітаміни, ліпіди, мінеральні речовини, антиоксиданти, та ін.) [12].

1.2. Аналіз сучасних способів проведення технологічних процесів виготовлення пшеничного хліба

Пшеничне тісто готують однофазними чи багатофазними способами. Під час однофазного способу тісто готують в одну стадію із всієї кількості борошна та іншої сировини, передбаченої рецептурою. Під час багатофазного, переважно двофазного, способах готують першу фазу з частини борошна і дріжджів, після дозрівання до неї додають остачу борошна та іншу сировину за рецептурою й замішують другу фазу – тісто.

Основні сучасні способи приготування тіста із пшеничного борошна представлені на рис. 1.1. Найпоширенішими є всі види опарного способу. Даний спосіб застосовується під час виготовлення широкого асортименту хліба, здобних, бубличних, сухарних, булочних виробів. Традиційним однофазним є безопарний спосіб приготування тіста. Його застосовують загалом у виробництві булочних і здобних виробів, іноді - у виготовленні хліба.

На підприємствах малої потужності, пекарнях поширюються прискорені способи приготування тіста. Спосіб і апаратурну схему приготування тіста обирають в залежності від об'єму виробництва, асортименту виробів, наявного обладнання тощо. Для розпушення пшеничного тіста застосовують

					Розділ 1	Арк..
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

хлібопекарські дріжджі, рідкі дріжджі, а також дріжджові закваски. На відміну від хлібопекарських дріжджів, рідкі дріжджі та дріжджові закваски готують безпосередньо на хлібопекарському виробництві.

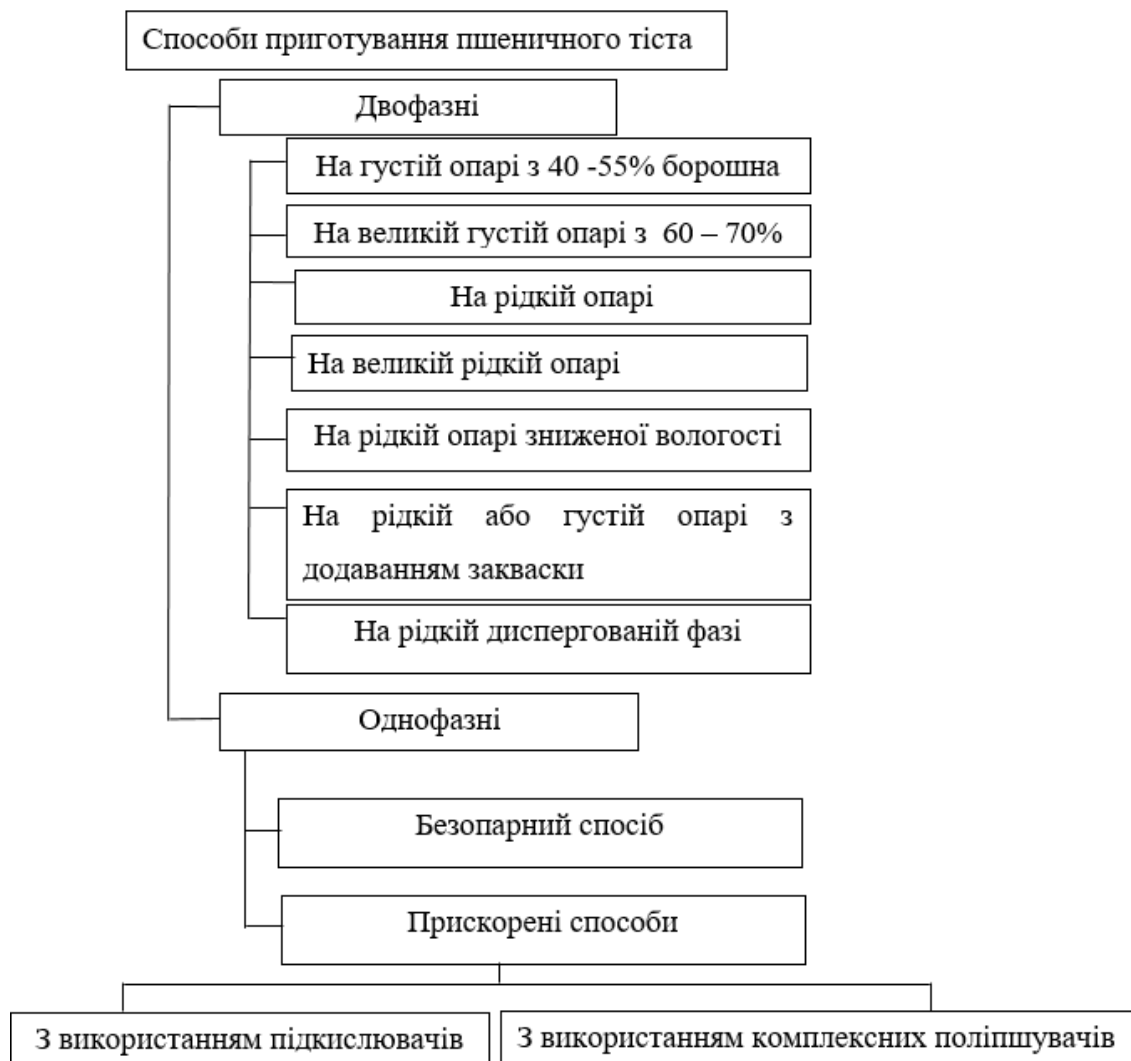


Рис. 1.1. Основні способи приготування тіста із пшеничного борошна [16].

Приготування рідких дріжджів. Рідкі дріжджі - вирощені на водно-борошняній заварці, заквашеній до певної кислотності гомоферментативними термофільними молочнокислими бактеріями.

В залежності від способу приготування рідких дріжджів вологість живильного середовища, де знаходяться дріжджові клітини, становить 82-83 або 88-90%, кислотність – 10-13 або 8-10 град, підйомна сила 15-25, 20-30 хв. В 1 г рідких дріжджів знаходиться від 90 до 300 млн. дріжджових клітин, в той час як у 1 г пресованих – 10-15 млрд. Але рідкі дріжджі мають більшу бродильну активність. Рідкі дріжджі служать не тільки біологічним

розпушувачем тіста, але й ефективним покращувачем смаку й аромату хліба, уповільнюють черствіння. Як наслідок високої кислотності вони сприяють запобіганню захворювання хліба на картопляну хворобу.

Технологія приготування рідких дріжджів запропонована в 1930-35 роках професором О.І.Островським. Суть її така: готують оцукрену заварку, заквашують гомоферментативними термофільними молочнокислими бактеріями до кислотності в межах 10-14 град, охолоджують до температури 30 ± 2 °С. На цій заквашеній охолодженій заварці вирощують дріжджі. Схема технологічних операцій приготування рідких дріжджів зображена на рис. 1.2. Метою приготування заварки є клейстеризація крохмалю та денатурація білків задля поглиблення ферментативного гідролізу, накопичення низькомолекулярних речовин, важливих для живлення дріжджів. Заварку готують з борошна житнього обдирного і пшеничного другого сорту в співвідношенні 1:1. У цих сортах борошна знаходиться більше необхідних для живлення дріжджів речовин (цукрів, вітамінів тощо), чим у борошні вищого та першого сортів.

Борошно заварюють водою при температурі 85 °С, аби запобігти інактивації ферментів борошна. Для забезпечення глибокої клейстеризації крохмалю температура заварки повинна бути не нижчою за 65-67 °С.

Готову заварку охолоджують і для оцукрення до неї вносять при температурі 63-65 °С 1-2 % до маси борошна неферментованого солоду або за температури 50-55 °С - амілолітичні, ферментні препарати.

Тривалість оцукрення заварки 1-1,5 год. За цей час в ній накопичується біля 20 % цукрів на сухі речовини [16].

Метою заквашування заварки є накопичення в ній молочної кислоти, яка пригнічує розвиток нетермофільних кислотоутворюючих бактерій у дріжджах та тісті і запобігає переокисанню дріжджів. Для заквашування заварки застосовують термофільні гомоферментативні бактерії.

					Розділ 1	Арк..
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

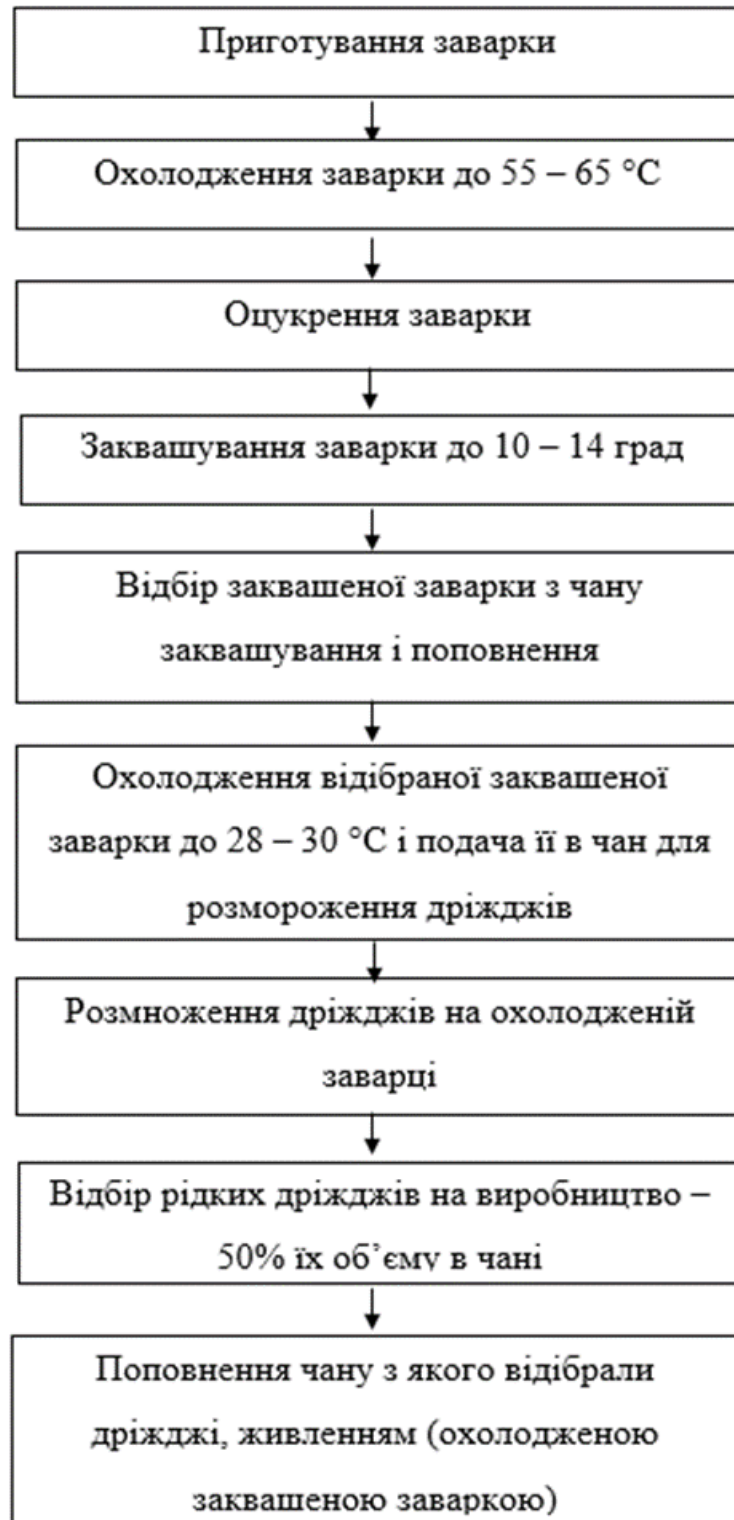


Рис. 1.2. Схема технологічних операцій приготування рідких дріжджів.

Оптимальна температура для розвитку 48- 54°C. Як наслідок асиміляції даними бактеріями цукру в заварці накопичується молочна кислота. Її вміст становить 0,65-1,05 % від маси сухих речовин заварки. Кислотність заквашеної заварки 10-14 град, рН 3,6-3,8. [17].

На інтенсивність закисання впливає температура закваски. За температурою, вищою за оптимальну для розвитку термофільних молочнокислих бактерій, процес кислотонакопичення уповільнюється. Під час зниження температури починають активно розвиватись мезофільні бактерії, кислотність підвищується, проте з'являється запах летких кислот. Заквашена заварка служить живильним середовищем для розмноження дріжджів. Містить 30-34 % на СР цукрів, велику кількість вільних амінокислот. Її відбирають з чану для заквашування та доповнюють його оцукреною заваркою.

Приготування тіста на густих опарах

Тісто на густих опарах готують порційним способом у діжах чи безперервним - у тістоприготувальних агрегатах.

Вологість опари встановлюють в залежності від способу замішування, сорту борошна, рецептури, хлібопекарських властивостей виробів. Під час перероблення слабкого за силою борошна вологість опари знижують; якщо борошно сильне чи містить короткорвану клейковину, опару готують рідкої консистенції для поліпшення набухання та пептизації білків.

При порційному способі замішування густі опари готують вологістю 45-48 %, при безперервному - 41-45 % для покращання їх транспортування по тістопроводах. Для булочних і здобних виробів опару готують вологістю 43-46 % у зв'язку з нижчою вологістю цих виробів.

Завантаження діжі борошном на 100 дм³ ємкості така: борошно вищого сорту - 30,0; першого - 35,0; другого - 37,5; обойного - 39,0 кг.

Температура опари. Початкова температура бродіння опари 28 ±2 °С. Дана температура є оптимальною для розмноження дріжджових клітин. Але в залежності від якості борошна температура може коливатися від 25 до 32 °С. Тому, при переробленні слабкого борошна початкову температуру бродіння опари зменшують на 2-3 °С проти норми задля зниження активності ферментативних процесів.

Час бродіння опари 3,5-4,5 год, в залежності від вмісту в ній борошна, його сорту і якості, температури, кількості дріжджів. Так, опара з обойного борошна дозріває швидше, чим з сортового внаслідок більшого вмісту у ньому

					Розділ 1	Арк..
						19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

поживних речовин для бродильної мікрофлори. В кінці бродіння об'єм опари збільшується в 1,5-2 рази, після чого вона починає опадати. Початок опадання опари - ознака її готовності. Готовність опари визначають за титрованою кислотністю, збільшенням об'єму, пружністю. Кислотність спілої опари із пшеничного борошна вищого сорту повинна бути 2,5-3,5, першого - 3...3,5, другого - 4...4,5, обойного - 6,0...7,5 град.

За необхідності підвищення кислотності опари її готують на рідких дріжджах, додаючи мезофільні закваски, спілу опару або тісто. Розпізнають традиційні густі опари, які готують із 40-55 % всього борошна, і великі густі опари, на приготування яких витрачають 70 % всього борошна.

Традиційні опари часто готують порційним способом з вологістю 45-48 % у діжах, іноді - безперервним у агрегатах для приготування тіста.

Під час порційного приготування традиційну опару замішують у діжі тістомісильної машини типу А2-ХТБ або інших марок. Опару місять 6-7 хв до одержання однорідної маси. Дозріває - 3-4,5 год.

У діжу з вибродженою опарою додають борошно, воду, сіль, додаткову сировину за рецептурою і місять тісто протягом 7-10 хв. Коротший заміс необхідний при переробленні слабкого, а триваліший - для сильного борошна. Вологість тіста повинна бути на 0,5-1 % вищою, ніж вологість готового виробу.

Початкова температура тіста 30 ± 2 °С. Час бродіння бродіння 60-120 хв. За 25-30 хв до кінця дозрівання доцільно провести обминання тіста протягом 1-2 хв. Тісто із борошна зі слабкою клейковиною, а також борошна другого сорту і обойного не обминають.

Під час виробництва здобних виробів під час операції обминання в тісто вносять цукор і жир, тобто проводять виздобу тіста. Виздоба необхідна з метою зниження негативного впливу великої кількості цукру і жиру на інтенсивність дозрівання тіста.

У разі безперервного приготування опару і тісто замішують у тістомісильних машинах И8-ХТА-12/1, Х-26, А2-ХТТ 8-10 хв. Дозріває опара в агрегаті для бродіння. Це може бути бункерний або коритоподібний агрегат. Час дозрівання 3-4,5 год.

					Розділ 1	Арк..
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Тісто дозріває у коритоподібному агрегаті або в бункері над тістоподільником 60-120 хв.

Приготування тіста на великих густих опарах передбачає вміст в опарі 60-70 % всього борошна, інтенсивне оброблення тіста під час замішування, скорочення терміну бродіння до 30-40 хв. При порційному способі велику густу опару готують вологістю 43-45 %. В умовах безперервного способу - вологість 41-43 %. Час бродіння опар 3,5-4,5 год. температура 26-28 °С. За цим способом в опарі 2/3 всього борошна протягом 3,5-4,5 год піддається дії ферментів та мікроорганізмів, що обумовлює прискорення дозрівання тіста, накопичення ароматичних і смакових речовин.

Для забезпечення інтенсивного оброблення тіста під час періодичного способу термін замішування подовжують до 15-20 хв [15].

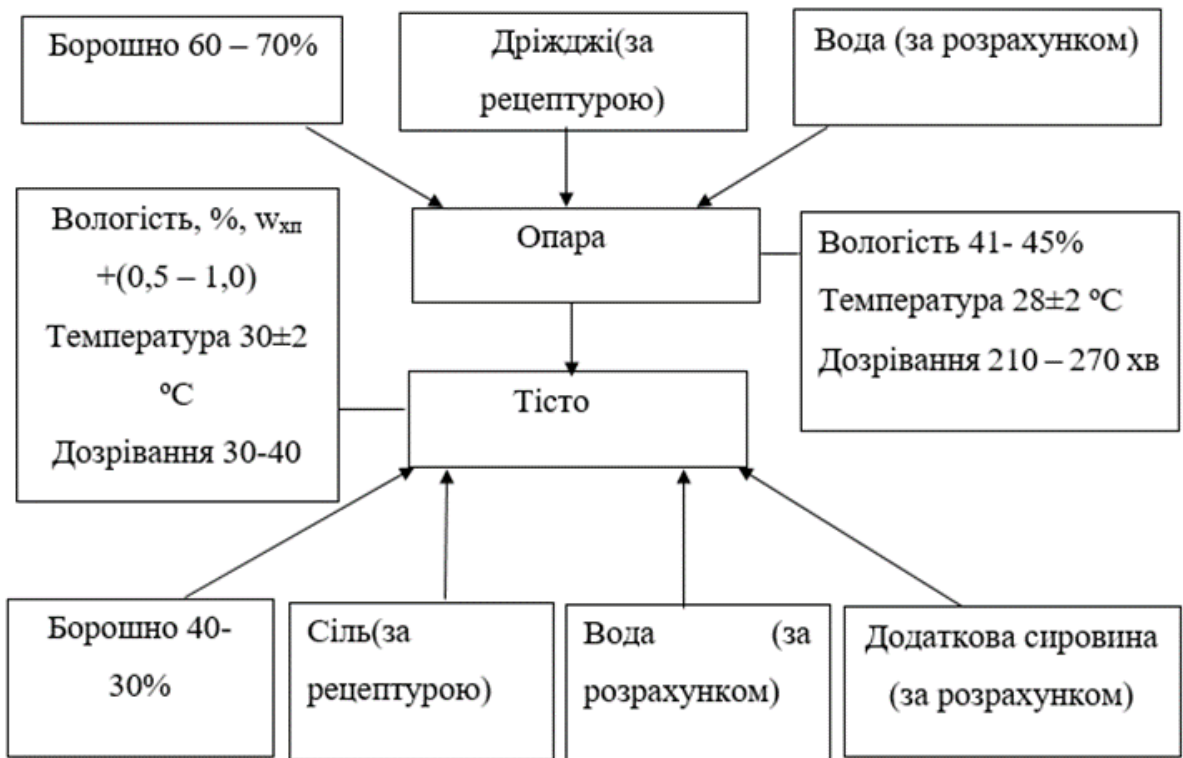
Параметрична схема приготування тіста на великій густій опарі зображена на рис. 1.3.

Приготування тіста однофазним способом

До однофазних способів відносять традиційний безопарний і прискорені способи приготування тіста[15].

Безопарний спосіб. Під час безопарного способу тісто готують в одну стадію. За цим способом витрати пресованих дріжджів на розпушення тіста становлять 2,0-3,0, а рідких 35-40 % від маси борошна в тісті. Більші витрати дріжджів, чим при опарному способі, пов'язані з неоптимальними умовами у безопарному тісті для їх життєдіяльності: густе середовище, де міститься сіль, а при виробництві цим способом булочних і здобних виробів присутні також значна кількість цукру і жиру. Час бродіння тіста становить 2,5-3 год за температури 28-32 С°

					Розділ 1	Арк..
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21



Параметрична схема приготування тіста на великій густій опарі наведена на рис.1.3

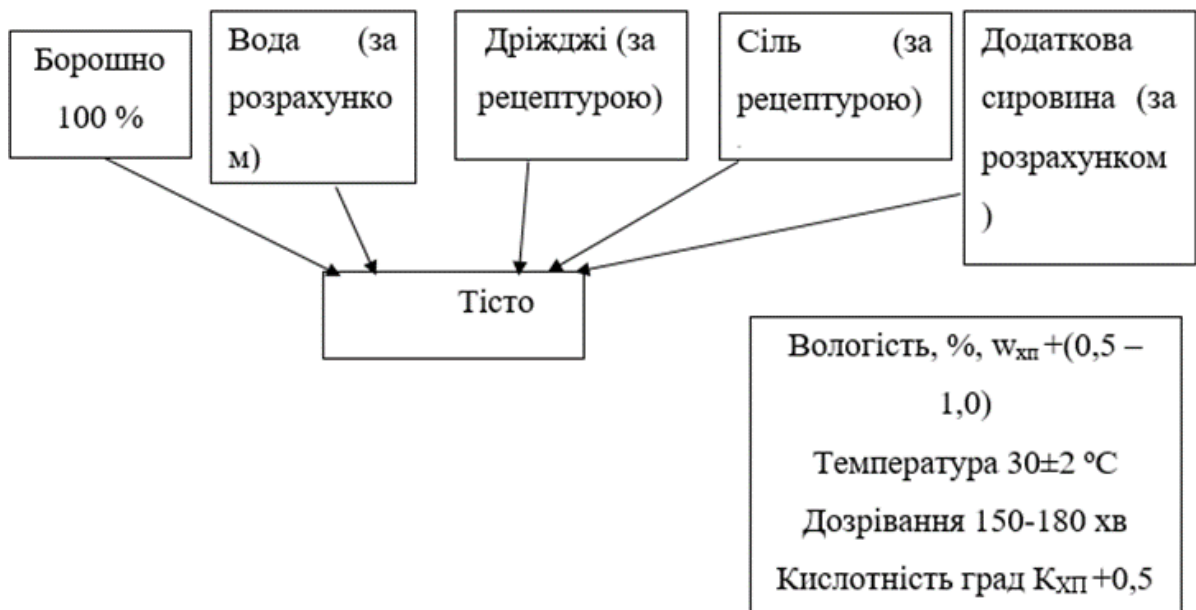


Рис. 1.4. Схема приготування тіста з пшеничного борошна безопарним способом

У процесі бродіння тіста його двічі обминають – через 60 і 120 хв після замішування. Безопарне тісто можна готувати порційно або безперервним способом. Порційний спосіб рекомендується для виробництва булочних і здобних виробів, безперервний – для виробництва булочних виробів [16].

1.3 Переваги та недоліки класичних технологій виробництва пшеничного хліба.

Класичні технології отримання хлібобулочних виробів мають свої переваги та недоліки.

Однофазні способи заслуговують увагу, з огляду на короткий технологічний цикл приготування тіста, низькі затрати сухих речовин на бродіння. Проте вони не гнучкі, не піддаються корекції вмісту складових тіста, його температури, вологості.

Недоліком є також значні витрати дріжджів, недостатньо виражений смак та аромат булочних і хлібних виробів, виготовлених однофазним способом швидке їх черствіння, поява одразу після охолодження крихкості м'якушки виробів.

У той же час при однофазному способі приготування тіста здійснюється жорсткий технологічний режим. Замісивши в один прийом тісто, не можна змінити його вологість та температуру, додати покращувачі, якщо виникає необхідність. При цьому способі на 50-100% збільшуються витрати пресованих дріжджів [17].

При використанні прискорених технологій дефекти хлібних виробів, що трапляються найчастіше, зумовлені такими причинами:

- недостатні тривалість бродіння тіста або строк вистоювання тістових заготовок, понижені відносна вологість і температура в камері остаточного вистоювання спричиняють бокові підриви на поверхні скоринки виробів і біля основи;
- підвищена вологість тіста, підвищена температура води для

					Розділ 1	Арк..
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

замішування тіста, зменшене дозування солі, недостатнє фізичне оброблення тіста при формуванні, підвищена температура в камері остаточного вистоювання, велика тривалість вистоювання тістових заготовок є причиною плоскої або увігнутої скоринки формового хліба, розпливчатої форми подових виробів;

- понижена вологість тіста дає хлібу невеликого об'єму, стиснутий, з крихкуватою м'якушкою;
- порушення режиму замішування тіста спричиняє неоднорідну м'якушку з наявністю слідів недомісу та нерівномірне забарвлення скоринки;
- недостатня інтенсивність замішування або час бродіння тіста є причиною невеликого об'єму виробів, червоного відтінку скоринки, нерівномірної, щільної пористості, липкої м'якушки, підривів верхньої скоринки;
- надмірна інтенсивність замішування або час бродіння тіста дають хлібу розпливчатої форми, бліду, з сивим відтінком скоринки, кислий та різкий запах готового виробу, тріщини на поверхні скоринки хлібу [18].

Приготування тіста є одним із вирішальних ланок в технологічному процесі виробництва хліба. Властивості та стан готового до поділу тіста в значній мірі зумовлюють подальший його стан при формуванні, вистоюванні та випіканні, а в зв'язку з цим і якість хліба.

Двофазні способи приготування тіста у порівнянні з однофазними більш складні та трудомісткі, так як потребують більшу кількість місильних машин та бродильних ємностей (діж); відповідно, потрібна і більша площа тістоприготувального відділення.

Із двофазних способів приготування тіста найбільш поширений спосіб із використанням густої опари. Цей спосіб універсальний. Якість виробів, які приготовані на густій опарі - хороша. Вироби мають еластичну м'якушку, відчутний аромат, приємний смак. Приготування тіста на великій густій опарі має наступні переваги перед звичайним опарним способом:

- а) скорочується загальна потреба в бродильних ємностях (на 10-15%) внаслідок прискореного бродіння тіста;

					Розділ 1	Арк..
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

б) знижуються (на 0,2-0,3%) загальні витрати сухих речовин на бродіння;
в) нетривале бродіння надає тісту більшу однорідність та густину, підвищується точність його ділення на шматки;

г) підвищується якість хліба.

Однофазний спосіб приготування тіста у порівнянні з двофазним має ряд економічних та організаційних переваг:

- цикл скорочується на 50-60%;
- зменшується необхідність в бродильних ємностях, виробничої площі та обладнання;
- знижується на 1,2% витрати сухих речовин борошна на бродіння, у порівнянні з опарним способом.

Рідкі опари відносно з густими мають удвічі менше борошна, проте завдяки високій вологості, інтенсивно відбуваються гідролітичні процеси, глибше дезагрегуються біополімери тіста, що обумовлює накопичення достатньої кількості продуктів розкладу, необхідних для сприятливого живлення дріжджів та реакції меланоїдиноутворення. В цих умовах дріжджові клітини є більш активними, скорочуються затрати на бродіння, краще накопичується біомаса,.

З роботою на рідких опарах досить легко регулювати технологічний процес, вони мають меншу здібність до переокисання за непередбачуваних перервах у роботі.

Рідкі опари достатньо зручно транспортувати по трубопроводах, легко дозувати, внаслідок чого забезпечуються умови задля створення комплексно-механізованих ліній для їх виробництва[19].

Але внаслідок зброджування відносно невеликої кількості борошна і високої вологості вони не здатні забезпечити необхідної якості здобних та булочних виробів. Продукція, яка виготовлена на рідких опарах, має гірший смак і аромат, швидко черствіє.

1.4. Структура підприємства з виробництва хлібопекарських виробів, опис цеху по виробництву пшеничного хліба

Хлібокомбінат складається з виробничих та допоміжних відділень.

В тістоприготувальному відділенні розміщені 4 місильні машини марок А2 ХТБ та МТ-140. Діжі марки Т1 ХТ2Д- 9шт.

Сировина для приготування хліба, а саме борошно, сольовий розчин, вода та олія подаються насосом по трубопроводах в дозувальні станції ДРК та ДСК. Решта компонентів згідно рецептури додається в напівфабрикат вручну.

Тістооброблюване та пічне відділення тісно пов'язані між собою і знаходяться в одному приміщенні площею 191м².

Дане відділення складається з трьох борошняних ліній:

I – діжеперемикач, тістоподільник, транспортер, тістоокруглювач, закатувальний прилад. Тістові заготовки вкладаються в люльки, потім у вагонетки для вистоювання, які надходять в шафу остаточного вистоювання, а потім в ротаційну піч. Готову продукцію вручну вкладають на стелажі – транспортери, за допомогою яких переміщують її в охолоджувальне відділення (експедицію).

II - діжеперемикач, тістоподільник, транспортер, округлювальна машина, транспортер, який розміщений поряд з шафою остаточного вистоювання. Працівник власноруч перекладає заготовки з тіста в люльки чи форми, котрі стоять на пластинах конвеєрного механізму Р-1-57. Вивантаження готових до випікання заготовок теж відбувається ручним способом, тісто викладають з речі ФТЛ, попередньо обробивши паром. Готову продукцію переміщують в охолоджувальне відділення.

III – виробнича лінія аналогічна другій, однак після тістоокруглювальної машини розміщена тістозакаточна машина для виготовлення рогаликів «Доміно».

Специфічним для тістоприготувального відділення є відсутність обладнання для попереднього вистоювання, тому в цеху воно здійснюється на транспортерах, столі або взагалі після округлювання чи закатування тісто

					Розділ 1	Арк..
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

надходить на остаточне вистоювання. Процес попереднього вистоювання є досить важливим для якості виробів і повинен відбуватися після округлювання.

У кондитерському відділенні розміщені холодильник, машина для формування листового тіста, вистійна шафа, тістомісильна і кремовзбивна машини, міксер, піч та інше другорядне обладнання.

1.5. Обґрунтування вибору пшеничного хліба та способу його виробництва.

Опарний спосіб складається з двох технологічних операцій:

- виробництво опари;
- приготування на цій опарі тіста.

Опару готують із частини всієї кількості борошна, дріжджів та води. Пресованих дріжджів вносять 0,5-1,0 %, дріжджової закваски або рідких дріжджів - 20-25 % до всієї маси борошна. Цукор та сіль не вносять оскільки, вони пригнічують життєдіяльність дріжджів. Під час переробки борошна зі підвищеною автолітичною активністю та слабкою клейковиною бажано вносити в опару приблизно 0,25 % солі задля зниження активності ферментів та укріплення клейковини. [17].

Мета приготування опари - адаптація дріжджів до життєдіяльності в анаеробних умовах борошняного середовища, їх розмноження; накопичення кислот, водорозчинних і ароматичних сполук; гідратація та ферментативний гідроліз біополімерів борошна.

Тісто і опару готують за виробничою рецептурою, котру розглядає лабораторія підприємства.

Під час порційного способу приготування тіста у виробничій рецептурі зазначають витрати сировини, розчинів цукру, солі, суспензії дріжджів тощо на замішування однієї порції тіста та опари.

Поруч з виробничою рецептурою лабораторія визначає технологічний режим виготовлення кожного виду виробів.

					Розділ 1	Арк..
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		27

Регламентуються такі параметри: початкова температура, вологість, кінцева кислотність тіста і опари, тривалість бродіння; маса тістової заготовки при поділі тіста на частини, час та температура вистоювання заготовок з тіста, тривалість і температура випікання.

Під час розроблення технологічного режиму беруть до уваги хлібопекарські властивості борошна.

В залежності від вологості існують густі й рідкі опари. Вологість густих - 41-48 %, рідких - 68-72 %[16].

1.5.1. Аналіз асортименту хлібобулочних виробів , способів виробництва та технологічного устаткування на підприємстві.

Хлібобулочні вироби є харчовими продуктами, що випікаються з борошна, дріжджів, води ,солі та додаткової сировини для хлібобулочних виробів.

Хлібопекарська промисловість випускає досить великий асортимент хлібобулочних виробів. Їх розрізняють в залежності від:

- виду борошна – пшеничними, житніми та житньо – пшеничними;
- рецептури – простими (основна сировина) та поліпшеними (допоміжна сировина) – цукор, солод, патока, молочна сироватка), а також здобними;
- способу випікання – подовими та формовими (у формі);
- форми – батон, буханець, коровай, плетінка, калач ,булка, булочка, та ін;
- призначення – спеціального дієтичного призначення та загального.

За масою хлібні вироби розрізняють : хліб (вироби масою понад 500 г) і булочні вироби (500 г і менше), а булочні— на крупноштучні (200–500 г) і дрібноштучні (50-200 г). З групи поліпшених булочних виробів особливо виділяють здобні вироби (з вмістом цукру і жиру 14% і більше за рецептурою).

					Розділ 1	Арк..
						28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вибір асортименту продукції ґрунтується відповідно до попиту населення, місцевих смаків і національних традицій, а також від наявності сировинної бази та матеріалів.

Макарівський хлібокомбінат виробляє такі види хлібобулочних виробів :

- Хлібці Соборні особливі
- Хліб соборний
- Хліб дарницький формовий
- Хліб пшеничний
- Булочки «Дорожні»
- Рогалики висівкові
- Булочки до бульйону
- Булочки з корицею
- Батон «Колосок»
- Пампушки
- Плетінка з маком
- Коровай «Святковий»
- Кільця макові
- Плюшки цукрові
- Ватрушки
- Булочки здобні
- Калач «Святковий»
- Булочки малятко
- Ріжки з повидлом

Макарівський хлібокомбінат є основою хлібопекарською базою міста та району, однак столичні хлібокомбінати також постачають продукцію на ринок торгівлі.

Макарівський хлібокомбінат складається з виробничих та допоміжних відділень.

До складу виробничих відділень входять :

- Тістоприготувальне (розташоване окремо, займає площу близько 94 м²);

					Розділ 1	Арк..
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		29

- Тісто оброблюване ;
 - Пічне.
- До допоміжних відділень відноситься :

- Механічна майстерня;
- Склад сировини;
- Матеріальний склад;
- Автотранспортна дільниця;
- Торговельна мережа.

До складу підприємства входять два виробничих цехи :

- Хлібобулочний;
- Кондитерський.

1.5.2. Нові напрями у виробництві хлібобулочних виробів оздоровчого призначення.

В наш час економічна нестабільність, погіршення екології, зростання психологічного навантаження на організм людини призводять до росту захворювань населення. У цих умовах у світі змінився погляд на продукти харчування. Якщо раніше їх розглядали в основному як джерело енергії, то сьогодні вважається, що вони мають забезпечувати організм речовинами, які сприяють підвищенню опору організму несприятливим умовам. До таких речовин у першу чергу відносяться білки, харчові волокна, поліненасичені жирні кислоти – $\omega 3$ та $\omega 6$, вітаміни А та Е, мінеральні речовини (Са, Fe, J, Se, Zn та інші) [20].

Основна частина асортименту – це вироби з пшеничного сортового борошна, збагаченого на фізіологічно функціональні інгредієнти. Виробництво хліба з оздоровчими властивостями ледь досягає 1,5...2,0 %. До середини 19-го століття люди вживали приблизно 100 г харчових волокон щоденно. Більшість спеціалістів вважає за необхідне споживати їх не менш як 30...40 г. В Україні середньостатистичний споживач вживає ХВ приблизно 13 г щоденно. Тобто дефіцит даних нутрієнтів сягає 50%. Джерелом харчових волокон є злакові,

					Розділ 1	Арк..
						30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

олійні та бобові культури, овочі та фрукти[15].

Як комплексний збагачувач хлібобулочних виробів широко використовують шроти олійних культур, що здатні збагатити вироби білком, харчовими волокнами, жиром з повноцінним складом жирних кислот, мінеральними речовинами та вітамінами. Найбільш використовуваними білково-олійними культурами є насіння кунжуту, соняшнику, льону, гарбуза, амаранту тощо. Наприклад в шротах з насіння льону і насіння гарбуза білка мститься у 3-5 разів більше, ніж у пшеничному борошні, у 10-20 разів більше ХВ і жирів [22].

Науковцями НУХТ проведено ґрунтовні дослідження щодо використання шроту насіння льону, розроблено рецептури дієтичних виробів з цією сировиною. Проведені дослідження показали, що шроти в складі хлібобулочних виробів навіть з цільнозернового борошна суттєво підвищують забезпечення добової потреби організму в фізіологічно функціональних інгредієнтах.

На цей час на ринку сировини все більше представлено очищену клітковину з бобового насіння, круп'яних культур і овочів, що майже не впливає на перебіг процесів приготування хлібобулочних виробів.

Слід також звернути увагу на факт майже відсутності в діючому асортименті хлібобулочних виробів рецептур виробів з геропротекторними властивостями для людей старших вікових категорій. Отже на сьогодні для удосконалення асортименту хлібобулочних виробів на ринку є достатня кількість сировини, що містить інгредієнти, здатні сприяти поліпшенню здоров'я населення[21].

Науковцями ОНАХТ було розроблено хліб з додаванням борошна сорізу. Одним із актуальних напрямків розвитку хлібопекарної галузі є розробка нових видів виробів спеціального і лікувально-профілактичного призначення для максимального врахування потреб різних груп населення шляхом використання місцевої сировини, а також нових видів нетрадиційної сировини. Актуальним напрямком також є пошук антимуtagenів – речовин, які попереджують або знижують дію мутагенів. Як відомо мутагени – це фактори навколишнього середовища, які здатні викликати помилки при нормальній реплікації ДНК, що

					Розділ 1	Арк..
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		31

призводить до спонтанних мутацій. Мутагенними факторами являються ультрафіолетове та іонізуюче опромінення, мутагени хімічної природи – деякі барвники та антибіотики, азотиста кислота, пестициди, радіоактивні речовини та важкі метали, отрути. Попадаючи в організм людини, ці речовини накопляються, викликаючи порушення функцій імунної, репродуктивної систем, звідси зростання захворювань, у т.ч. спадкових, онкологічних, імунодефіцитних та ін. [22].

В останні десятиліття вчених цікавлять речовини, які поступаючи в шлунково-кишковий тракт разом з харчовими продуктами, взаємодіяти з мутагенами, знижуючи їх негативний вплив. До таких речовин могли б відноситися харчові волокна, які регулюють процеси в органах травлення, забезпечують профілактику багатьох хвороб людини, перш за все так званих хвороб «цивілізації» (сахарного діабету, атеросклерозу, ішемічної хвороби серця, онкологічних захворювань). Важливим джерелом харчових волокон являються зернові та бобові культури. Цікавим з цієї точки зору є соріз – це культура, отримана селекційним шляхом гібридизації хлібного сорго. Вона невибаглива, може вирощуватись в регіонах з засушливим кліматом. У зерні соріза міститься (12...15) % білку, (55...65) % крохмалю, (3,4...4,5) % жиру, (2,5...5,5) % моно- і дицукрів та клітковини (1,5...3,5) %. Є також мінеральні речовини: Na – 89, K – 202, Ca – 66, Mg – 96, P – 328, Fe – 2,6 мг%; та вітаміни: B1 – 0,46, B2 – 0,12, PP – 3,32 мг% [23].

Отже, борошно із сорізу покращує хлібопекарні властивості пшеничного борошна з низькою газоутворюючою здатністю та слабкою клейковиною; собівартість нового виду виробу знижується, оскільки борошно із сорізу дешевше; хліб пшеничний з доданням борошна сорізу може використовуватись як у звичайному харчуванні, так і в лікувально-профілактичному, дієтичному, так як харчові волокна сорізу проявляють захисні властивості, а саме здатні зв'язувати і виводити із організму людини радіонукліди, солі важких металів, холестерин, пестициди і таке ін., що буде сприяти поліпшенню якості життя.

Розроблені хлібобулочні вироби для застосування в дієтотерапії. Як джерела харчових волокон і біологічно активних речовин використані

					Розділ 1	Арк..
						32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

пшеничне, гречане вівсяне борошно і кукурудзяна олія. Найкраща суміш для приготування хлібобулочних виробів для осіб, котрі страждають ожирінням є суміш, яка містить вівсяне, пшеничне та гречане борошно у співвідношенні 50:75:25. Виготовлений хліб багатий на мікро- і мікроелементи, вітаміни і рекомендований для застосування в дієтотерапії людей, котрі страждають ожирінням [24].

З метою покращення складу розширено асортимент виробів з додаванням висівок та дробленого зерна. Опрацьовано рецептури й налагоджено виробництво рогаликів висівкових та хлібців, хліба «Зернятко», «Колосок», житнього з висівками та пшеничновисівкового, зернових хлібців з вівсяними пластівцями.

Збільшується виробництво зернового хлібу, що виготовляється шляхом замочування і подрібнення зерна, додавання дріжджів, інших технологічних добавок та випікання зернової маси. Певні способи виготовлення зернового хлібу передбачають додавання зерна, яке проросло, в деяких випадках подрібнене зерно піддається екструзії.

Зерновий хліб має всі біологічно активні інгредієнти зерна, а коли необхідне одержання спеціальних дієтичних видів хліба, він збагачується необхідними компонентами [25].

Для підвищення харчової цінності хлібобулочних виробів актуальним є використання нетрадиційних видів сировини рослинного й тваринного походження, що багата на цінні біологічно активні і харчові речовини. До них відносяться : соя, вторинні молочні продукти, ферментовані зернові продукти, висівки, солодові екстракти, зародки пшениці, борошно з льону, плющене зерно, топінамбур, лікарські трави, листові овочі, морські водорості та ін.

В Україні розроблено хлібобулочні вироби підвищеної біологічної й харчової цінності з додаванням у рецептуру продуктів переробки листових овочів, білка, зародків пшениці, кукурудзи, листя амаранту, сої, екстрактів лікарських рослин гарбуза, моркви, буряку [26].

З цією метою запропоновано використовувати біологічно активну добавку «Глюкорн-100» — спиртовий екстракт жмиху зародків пшениці.

					Розділ 1	Арк..
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		33

Основними біологічно активними речовинами цієї добавки є токоферолі (вітамін Е), каротин, вітаміни групи В, а також амінокислоти та мікроелементи: залізо, калій, мідь, кальцій, алюміній, магній, молібден, селен. Багатий вітамінний і мінеральний склад «Глюкорна-100» дозволяє використовувати його в технології хліба функціонального призначення.

Новим напрямком є виготовлення хлібобулочних виробів з використанням диспергованого (біоактивованого) зерна пшениці, жита, сої, гороху. Такі продукти відрізняються підвищеним вмістом цінних компонентів цілого зерна: вуглеводів, харчових волокон, амінокислот, ліпідів, мінеральних речовин, вітамінів, а також відсутністю антипоживних факторів (алкілрезирцинолів, інгібіторів трипсину, незасвоєваних олігоцукридів та ін.)[27].

Життєво необхідним є створення продукції з лікувально-дієтичними властивостями. Напрямок вирішення даної проблеми - виділення біополімерних комплексів — харчових волокон із рослинної сировини та додавання цих добавок до складу хліба. Здатність добавок зменшувати вплив негативних змін у харчуванні забезпечується в наслідок мобілізації захисних функцій організму. Тому, харчові волокна трав, топінамбуру покращують вуглеводний обмін через зниження рівня цукру в крові хворих на цукровий діабет. Харчові волокна бобових та зернових сприятливо впливають на функціонування шлунково-кишкового тракту. Найбільш розповсюдженими є хлібобулочні вироби, збагачені харчовими волокнами. Розроблені технології хлібобулочних виробів з введенням різноманітних концентратів зернових харчових волокон. Харчові волокна бобових трав і винограду здатні виводити радіонукліди з організму, а більшість видів харчових волокон є ентеросорбентами [28].

Композиційні добавки у суміші з хлібопекарськими і пивними дріжджами є не лише джерелом білка і вітамінів групи В, але й сприяють прискоренню реабілітації організму в післяопераційний період. Прикладом можуть бути складові частини вівса, амаранту, сої та ін.

Овес має цінну клітковину, особливо β -глюкан, що частково розчиняється

					Розділ 1	Арк..
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		34

у воді і формує розчини високої в'язкості. Позитивно впливає на роботу шлунково-кишкового тракту, знижує вміст загального холестерину і LDL-холестерину в крові. Отже, вівсяна продукція з певним вмістом β -глюкану сприяє зменшенню рівня холестерину і ризику серцево-судинних захворювань.

Амарантове борошно інтенсифікує процес газо- та цукро- утворення, покращує властивості тіста, скорочує час бродіння та вистоювання тіста у хлібопекарному виробництві. Невеликий вміст білка, що не утворює клейковину, введення амарантового борошна не призводить до погіршення властивостей клейковинного комплексу пшеничного борошна, а навпаки, за рахунок вмісту ліпідів, у тому числі ПНЖК, що мають окислювальну активність, запевняє поліпшення властивостей пшеничної клейковини .

За даними фахівців, хліб з амарантовим борошном, в порівнянні з традиційним, має більш яскраве, золотисте забарвлення, приймає особливий приємний смак і є більш ароматним. Скоринка стала більш гладкою, м'якушка має приємну «ажурну» структуру, еластичнішу і ніжнішу, пористість краще розвинута, рівномірна, дрібна та тонкостінна[29].

Додавання до хлібобулочних виробів продуктів переробки сої вважається перспективним шляхом вирішення проблеми білкового дефіциту харчування.

Фахівцями Америки, Японії доведено, що для збагачення виробів білком доцільно використовувати борошно бобових культур та ізоляти білків бобових культур, оскільки вони містять не менше білка, ніж сировина тваринного походження, а також вітаміни та мінеральні речовини у формі природних сполук, що легко засвоюються організмом. На кафедрі технології хлібопекарських і кондитерських виробів Національного університету харчових технологій проведено дослідження і розроблено рецептури виробів з доданням 10...12 % горохового, соєвого або рисового ізолятів. Ізоляти містять 80...90 % білкових речовин, у хлібобулочних виробках з ними вміст білка збільшується до 17 %. Для збагачення білком булочних, здобних та дієтичних виробів в розвинених країнах використовують білок молока – казеїнат Ca, а останнім часом – казеїн міцелярний, в якому білок зберігає природну структуру. Масова

					Розділ 1	Арк..
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		35

частка білка в казеїні – до 90 % на СР. У НУХТ розроблено рецептури на вироби з казеїном, а також яєчним білком [30].

Найбільш використовуваними білково-олійними культурами є соя, соняшник, льон, розторопша, амарант тощо. В шротах білка мститься у 3-5 разів більше, ніж у пшеничному борошні, у 10-20 разів більше ХВ і жирів. Особливу увагу в цивілізованих країнах приділяють насінню льону. У Канаді насіння та борошно льону входить до складу більш як ста рецептур хлібобулочних виробів. Національною програмою Канади рекомендується включати до рецептур хлібобулочних виробів до 12 % насіння льону. У Німеччині приблизно третина хлібобулочних виробів містять продукти перероблення льону [31].

Науковцями НУХТ розроблено рецептури безглютенівих виробів з використанням борошна гречаного, кукурудзяного або вівсяного, 15...30 % у композиції з кукурудзяним і картопляним крохмалем.

На цей час проводяться дослідження щодо використання борошна сорго, збагачення цих виробів безглютенівим білком, шротами олійних культур, морквяного та гарбузового пюре. Практика використання цієї сировини за кордоном уже є.

Слід також звернути увагу на факт майже відсутності в діючому асортименті хлібобулочних виробів рецептур виробів з геропротекторними властивостями для людей старших вікових груп [26].

Отже на сьогодні для удосконалення асортименту хлібобулочних виробів на ринку є достатня кількість сировини, що містить функціональні інгредієнти, здатні сприяти поліпшенню здоров'я населення.

Розділ 2. Технологічна частина.

2.1. Характеристика сировини для виробництва пшеничного хліба, її харчова та біологічна цінність.

Основна сировина забезпечує формування важливих структурно – механічних властивостей виробів. Основною сировиною при виробництві хліба «Пшеничний» є: борошно, вода, дріжджі пресовані, сіль.

Борошно – сировина, від якої залежить якість хліба. Хлібопекарські властивості визначаються його вуглеводно – амілазним та білково – протеїназним комплексами.

Вуглеводно – амілазний комплекс визначається наявністю крохмалю й інших вуглеводів, активністю амілолітичних ферментів, які розщеплюють крохмаль.

Білково – протеїназний комплекс визначається клейковиною, протеолітичними ферментами та активаторами протеїнази. За якістю клейковини борошно може бути сильної, середньої і слабкої сили. Якщо клейковина погана, тоді тісто не розпушується, так як не здатне утримувати двоокис вуглецю [32].

Борошно містить величезну кількість макро і мікроелементів, вітамінів. Серед вітамінів в борошні присутні: вітамін Н,РР, Е , холін, вітаміни групи В (В1, В2, В5, В6, В9),

Серед макро і мікроелементів в борошні присутні: натрій, кальцій, калій, магній, залізо, хлор, фосфор, алюміній, олово, титан, нікель, йод, хром, селен молібден, цинк, мідь, бор та інші. Отже, в борошні містяться практично всі важливі для організму мінеральні речовини.

					Кваліфікаційна робота			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докцм.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	Розділ 2	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркцішів</i>
<i>Розробив</i>		Соловійова К.В.					37	79
<i>Перевірів</i>		Башта А.О.						
<i>Реценз.</i>								
<i>Н.Контр.</i>								
<i>Затверд.</i>		Сімахіна Г.О.				НУХТ ОП-4-7		

Таблиця 2.1

Показники якості борошна пшеничного [32]

Назва показника	Характеристика і норма для першого сорту
Колір	Білий або білий із жовтим відтінком
Запах	Властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий
Смак	Властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків не кислий, не гіркий
Вміст мінеральної домішки	При розмножуванні борошна не повинно відчуватися хрусткоту
Вологість,%, не більше	15,0
Зольність у перерахунку на суху речовину, %, не більше	0,75
Білість, умовних одиниць приладу РЗ-БІЛ	36,0
Крупність помелу, %: -залишок на ситі із шовкової тканини згідно ГОСТ 4403, не більше	2 Тканина № 35 або № 33/36 ПА

Таблиця 2.2

Показники безпеки борошна пшеничного

Назва показника	Допустимий рівень, не більше
<u>Токсичні елементи мг/кг:</u>	
Свинець	0,5
Кадмій	0,1
Миш'як	0,2
Ртуть	0,02
<u>Мікотоксини, мг/кг:</u>	
Афлотоксин	0,005
Зеараленон	1,0
Т-2-токсин	0,1
<u>Радіонукліди, Бк/кг:</u>	
Цезій	20,0
Стронцій	5,0

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Вода повинна відповідати показникам питної води і задовольняти санітарним нормам відповідно до вимог ДСТУ 7525:2014 [33].

Досить багато мікроорганізмів зберігається при випічці. Якість води для потреб хлібопечення і можливість застосування того чи іншого джерела визначають органи санітарної інспекції. Вода на хлібозавод поступає з міської водо мережі. Питна вода повинна мати нормальні органолептичні властивості, не шкідливий хімічний склад і бути безпечною в бактеріальному відношенні [34].

Для безперебійного постачання водою необхідної температури і утворення постійного напору на внутрішній водопровідній мережі на хлібозаводі встановлені спеціальні баки. Вміст бака холодної води розраховують, виходячи із розходу води для всіх виробничих потреб на протязі 8 годин. Бак гарячої води повинен вмещувати запас, необхідний для приготування тіста на протязі 5-6 годин. Температура гарячої води в цьому баку має бути 70°C. Для утворення необхідного напору баки для води встановлюють в окремому приміщенні. Воду, яка йде на технологічний процес, доводять до необхідної температури, змішуючи гарячу і холодну воду парою чи іншим способом. Органолептичні та мікробіологічні показники води питної наведені в табл. 2.3 та табл. 2.4

Таблиця 2.3
Органолептичні показники питної води [33]

Назва показника	Одиниці вимірювання	Норматив, не більше ніж	
		Вода систем централізованого водопостачання	Вода нецентралізованого водопостачання (нефасована, фасована)
Запах під час нагрівання до 60°C	Бали	2	1
Смак і присмак	Бали	2	0
Кольоровість	Градуси	20(35)	5
Каламутність	НОК	1,0(3,5)	0,5

Таблиця 2.4
Мікробіологічні показники питної води [33]

Назва показника	Одиниці вимірювання	Норматив, не більше ніж	
		Вода систем централізованого водопостачання	Вода нецентралізованого водопостачання (нефасована, фасована)
Число бактерій в 1 см ³ води, що досліджується при 37°C	КУО/см ³	100	20
Число бактерій в 1 см ³ води, що досліджується при 22°C	КУО/см ³	Не визначають	20
Число БГКП в 1 дм ³ води, що досліджується	КУО/дм ³	3	Відсутність
Число термостабільних кишкових паличок в 100 см ³ води, що досліджується	КУО/ 100 см ³	Відсутність	Відсутність
Число патогенних мікроорганізмів в 1 дм ³ води, що досліджується	КУО/дм ³	Відсутність	Відсутність
Число коліфагів в 1 дм ³ води, що досліджується	БУО/дм ³	Відсутність	Відсутність
Спори сульфитредуквальних клостридій	Наявність (чисельність)/ 20 см ³	Відсутність	Відсутність
Синьогнійна паличка (Pseudomonas aeruginosa)	КУО/дм ³	Не визначають	Відсутність

Задля розпушення тіста використовують *хлібопекарські пресовані дріжджі*, які мають відповідати вимогам ДСТУ 4812:2007[35].

Хлібопекарські дріжджі мають у своєму складі трипептид глутатіон, який у відновленій формі активує протеолітичні ферменти борошна. Особливо багато глутатіону міститься в сухих дріжджах. Кількість відновленого глутатіону збільшується при зберіганні пресованих дріжджів та підвищеній температурі, також при надмірно тривалому їх зберіганні[36].

У складі дріжджової клітини є вітаміни і комплекс ферментів, що обумовлюють всі функції життєдіяльності, а також розмноження і бродіння.

У тісті дріжджі чутливі до підвищеної концентрації солі та цукру, їх життєдіяльність пригнічують спирт і діоксин вуглецю тіста.

Оптимальна для життєдіяльності дріжджів температура 27-30°C.

Бродильна активність дріжджів інтенсифікується при температурі 37-40° С, після чого одразу зменшується. За температури 45-50°C дріжджі припиняють життєдіяльність. Досить низька температура уповільнює життєдіяльність дріжджів, впадають у анабіоз (прихована життєдіяльність), де можуть зберігатися достатньо довго без псування. Після повільного відтавання заморожених дріжджів за температури 6-8°C їх властивості майже не змінюються.

Хороші дріжджі мають високу бродильну активність, досить швидко зброджують цукри тіста, гарно переносять високі концентрації солі та цукру в тісті, високостійкі протягом зберігання. Максимальна вологість має бути 75%, піднімальна сила не більше 70 хв. Кислотність 100 г дріжджів, в день вироблення заводом, має бути не більша, ніж 120 мг оцтової кислоти, а через 12 діб зберігання за температури від 0 до 4°C – не більша, ніж 360 мг цієї самої кислоти.

Стійкість дріжджів, вироблених спиртовими заводами, за температури зберігання 35° С повинна бути не менша, ніж 48 год., спеціалізованими дріжджовими заводами, ніж 60 год. Органолептичні показники пресованих хлібопекарських дріжджів наведені в табл. 2.5

Таблиця 2.5
Органолептичні показники пресованих хлібопекарських дріжджів
[36]

Назва показника	Характеристика
Колір	Рівномірний сіруватий з жовтуватим відтінком, на поверхні бруска не повинно бути темних плям
Запах	Прісний, властивий дріжджам, без запаху плісняви та інших сторонніх запахів
Смак	Властивий дріжджам, без стороннього присмаку
Консистенція	Щільна. Дріжджі повинні легко ламатися і не мазатись

Фізико – хімічні показники відповідають ДСТУ 4812:2007 і наведені в табл. 2.6

					Розділ 2	Арк..
						41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.6
Фізико – хімічні показники пресованих хлібопекарських дріжджів
[36]

Назва показника	Норма
Вологість у день виготовлення, % не більше ніж	75
Підіймальна сила (підняття тіста до 70мм), хв., не більше ніж	55
Кислотність 100 г дріжджів у день виготовлення в перерахунку на оцтову кислоту, мг, не більше ніж	120
Кислотність 100 г дріжджів після 12 діб зберігання або транспортування за температури від 0° до 4°С у перерахунку на оцтову, мг, не більше ніж	300
Стійкість дріжджів (за температури випробування 35°С), год, не менше ніж	60

Сіль повинна відповідати нормам ДСТУ 3583:97 [37].

Сіль на виробництво доставляється в мішках та зберігається тарним способом. Її засипають в приймальну лійку, в нижню частину солерозчинника подають воду, розчин солі фільтрують і відцентровим насосом перекачують в виробничий збірник. Запас солі створюють на 15 діб.

У хлібопекарському виробництві застосовують в основному молоту сіль першого та другого сортів помелів 1,2 або 3. Розмір частинок солі визначається за номером помелу. Сіль першого сорту повинна містити не більше, ніж 0,45%, а другого сорту, ніж 0,85% нерозчинних сполук [38].

Сіль додають в тісто для смаку та покращення структурно – механічних властивостей. Сіль зменшує життєдіяльність молочнокислих бактерій та дріжджових клітин. Отже, при додаванні солі уповільнюються процеси молочнокислого бродіння і спиртового. Недосолене тісто має слабку консистенцію, пересолене – надмірно тугу, не розпушену. Органолептичні показники солі кухонної наведені в табл.2.7

Таблиця 2.7
Органолептичні показники солі кухонної [38]

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Кристалічний сипкий продукт. Наявність сторонніх механічних домішок, не пов'язаних з походженням солі, не допускається
Смак	Солоний без стороннього присмаку
Колір	Білий
Запах	Відсутній

Фізико – хімічні показники солі кухонної наведені в табл. 2.8

Таблиця 2.8
Фізико – хімічні показники солі кухонної [38]

Назва показника	Норма у перерахунку на суху речовину для гатунку			
	екстра	Вищий	перший	другий
Масова частка хлористого натрію, % не менше ніж	99,50	98,20	97,50	97,00
Масова частка кальцій – іона, %, не більше ніж	0,02	0,35	0,55	0,70
Масова частка сульфату натрію, %, не більше ніж	0,20	Не допускається		

Допоміжними матеріалами при виробництві хліба є: цукор, олія, тара і тарні матеріали. Додаткову сировину вводять у рецептуру для покращення харчових властивостей хліба – цукор, жири, вітаміни. Більшу частину додаткової сировини вводять в дозріле тісто, де розвилися дріжджі.

Цукор повинен відповідати нормам ДСТУ 4623:2006 [39]. Цукор постачають на хлібокомбінат у мішках та зберігають у сухих коморах за температури 17° С , відносній вологості повітря 70% до місяця. При збільшеному терміні зберігання цукор стає липким, зволожується і утворюються грудки. Цукор входить в склад більшості хлібобулочних виробів. Він покращує технологічні властивості тіста і впливає на формування споживних властивостей готових виробів. Додавання має бути не більше, ніж 10% цукру до маси борошна

прискорює бродіння напівфабрикату. Цукор приймає участь в утворенні барвних і ароматичних речовин під час випікання хлібобулочних виробів, поліпшує їх смак і підвищує енергетичну цінність [40]. Органолептичні показники цукру білого наведені в табл. 2.9

Таблиця 2.9
Органолептичні показники цукру білого [40]

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Білий, чистий без плям і сторонніх домішок, для цукру третьої і четвертої категорій допускають жовтуватий відтінок. Кристалічний цукор повинен бути сипким, без грудочок. Для цукру третьої і четвертої категорій допускають грудочки, що розпадаються у разі легкого натискання.
Запах і смак	Солодкий без сторонніх запаху і присмаку, як в сухому цукрі, так і в його розчині, для цукру четвертої категорії допускають слабкий запах м'яса.
Чистота розчину	Розчин цукру повинен бути прозорим або таким, що має слабу опалесценцію без нерозчинного осаду, механічних та інших домішок. Для цукру третьої і четвертої категорій допускають опалесценцію.

Таблиця 2.10

Фізико – хімічні показники цукру білого[40]

Назва показника	Значення за категоріями кристалічного цукру			
	1	2	3	4
Масова частка золи (в перерахуванні на суху речовину), не більше ніж: - % - балів	0,027 15,0	0,04 -	0,04 -	0,05 -
Кольоровість в розчині, не більше ніж: - одиниць ICUMSA - балів - умовних одиниць	45,0 6 -	60,0 8 -	10,0 - 0,8	195,0 - 1,5
Масова частка феродомішок, %, не більше ніж	0,0003			
Масова частка сахарози (поляризація),%, не менше ніж	99,7	99,7	99,61	99,5
Масова частка редукувальних речовин (в перерахуванні на суху речовину),%, не більше ніж	0,04	0,04	0,05	0,065
Масова частка вологи,%, не більше ніж	0,1	0,1	0,14	0,15

2.2. Характеристика допоміжної сировини та матеріалів для виготовлення пшеничного хліба.

Допоміжною сировиною при виробництві хліба «Пшеничний» є: шрот насіння кунжуту та шрот гарбузового насіння.

Хліб – перспективний продукт для збагачення есенціальними інгредієнтами як загальноживильний і доступний за ціною. Для розширення асортименту хлібобулочних виробів з оздоровчими властивостями доцільно включати до їх рецептури продукти переробки олійних культур, зокрема кунжуту.

Загальносвітове виробництва насіння кунжуту становить від 5 до 6 млн т на рік. Виробництво і споживання кунжуту знаходиться у висхідному тренді і, особливо, в останнє десятиліття. Індія та Китай є найбільшими виробниками насіння кунжуту [41].

					Розділ 2	Арк..
						45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Сьогодні, за даними ФАО, посівні площі під кунжутом в світі складають майже 7 млн га, з яких: до 70 % сконцентровано в країнах Південної і Південно-Східної Азії (Індія, Африці (Ефіопія, Сьєрра-Леоне, Нігерія,–Пакистан, Китай, Бірма, Японія), близько 23 % на Американському континенті (Гватемала, Мексика, Венесуела). В–Судан), більше 7 % Європі кунжут культивують в Греції та Болгарії. За обсягом світового виробництва кунжут поступається сої, арахісу, соняшнику та ріпаку, хоча за якістю олії перевершує ці культури [42]. Вирощують загалом три сорти кунжуту: з білим, золотисто-коричневим і чорним насінням. Білий кунжут найбільше використовується для експорту.

Цінність насіння кунжуту обумовлена вмістом його нутрієнтів та їх фізіологічними властивостями. Насіння кунжуту містить жири (44 — 58%), білки (18 — 25%), вуглеводи (13,5%) і золу [43]. До його складу входять такі вітаміни, як: бета-каротин, тіамін, рибофлавін, ніацин, піридоксин, α - і γ -токофероли, а також холін та мінеральні сполуки фосфору, кальцію, магнію, калію, мангану, заліза, селену та міді. Кунжут вважають найбагатшим джерелом кальцію, адже споживання лише 30 г кунжуту забезпечує 40 % добової потреби в ньому.

Білки насіння кунжуту характеризуються високою біологічною цінністю. Вони багаті на метіонін, і, особливо триптофан. Однак, білки кунжутного насіння лімітовані по лізину, хоча і в меншій мірі, ніж білки пшениці. За розчинністю в груповому складі білків насіння кунжуту переважають соле-, водо- та лугорозчинні [44].

Дослідження впливу білкових продуктів кунжуту на тварин показали зниження в сироватці їх крові рівня холестерину, тригліцеридів і ліпопротеїдів [45], а за механізмом дії білки кунжуту впливають на ліпіди сироватки крові подібно соєвим білкам. У насінні кунжуту міститься до 60 % однієї з кращих харчових рослинних олій, яка класифікована до олеїново-лінолевої кислотної групи, оскільки практично в рівних пропорціях містить мононенасичену олеїнову (35 – 48 %) та поліненасичену лінолеву (37 – 48 %) жирні кислоти, а також близько 10 % насичених жирних кислот – стеаринову та пальмітинову.

					Розділ 2	Арк..
						46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Високий вміст в насінні кунжуту лінолевої кислоти та харчових волокон забезпечує його здатність знижувати рівень холестерину в плазмі крові людини [46].

Вміст основних нутрієнтів в зрілому насінні кунжуту, %: білок – 19-27, розчинні вуглеводи – 16-20, фітин, кунжутна олія – 53-65, зола – 5, фіто- та ситостерини, амінокислоти, токоферол, холін. Зерна (насіння) кунжуту володіє тонізуючою, загальнозміцнюючою, знеболюючою протизапальною дією. Кунжутна олія підвищує кількість тромбоцитів, прискорює процес згортання крові. Насіння кунжуту використовують у виробництві цукерок, східних ласощів, тахінної маси, з якої виготовляють халву, а також при виробництві різноманітних соусів та заправок. З насіння кунжуту готують спресовані солодкі плити та порошок для посипання кондитерських виробів [47].

Насіння гарбуза є джерелом цінних біологічно активних речовин. У його складі виявлено значну кількість жиру (40-55%), білку (35%), ефірні олії, кукурбітин – 0,5%, фітостерин, кукурбітолфітин, органічні кислоти – яблучна, саліцилова; вітаміни – каротин, каротиноїди, аскорбінову кислоту та вітаміни групи В (РР, В1, В2) – до 0,2%. Встановлено, що сухе та сире гарбузове насіння володіє протизапальною, сечогінною, легкою послаблюючою та лактаційною дією. Його призначають для стимуляції лактогенеза та залоз метаболічного апарату, при деяких хворобах сечового міхура та сечовивідних шляхів [47].

У гарбузовому шроті є достатня кількість органічних солей калію, заліза, кобальту, міді, сірки, цинку, фосфору, тобто мікроелементів, що є необхідними для нормального кровотворення і нормалізації ліпідного обміну речовин; присутні білки зі збалансованим амінокислотним складом, водорозчинні вітаміни і клітковина. Він містить також лігнін, пектини, протопектини, фітостерини, фосфоліпіди, флавоноїди, вітаміни.

Плоди гарбуза містять від 2,5 до 16 % крохмалю, який під час зберігання переходить в розчинні цукри. Клітковини у гарбузі 1,2 %, пектинів – 0,7–1,2 %, органічних кислот – 0,1 %. Гарбуз – справжня скринька мінеральних сполук.

					Розділ 2	Арк..
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		47

Шрот з насіння гарбуза має склад : клітковина – 3,5%, жири – 0,5-1,5%, білки – 30-40%. Він містить також лігнін, пектин, протопектин, фітостерини, фосфоліпіди, вітаміни Е, С, В, В2, РР, макро- і мікроелементи – К, Са, Р, Сu, Fe, Mg, Na тощо.

Споживання шроту сприяє захисту слизової оболонки від механічних та хімічних подразників, патогенної та гнилісної мікрофлори, зниженню рівня цукру в крові.

Для підвищення біологічної цінності було обрано шрот з насіння гарбуза. Гарбузовий шрот володіє бактерицидною, протизапальною, протиалергійною та протипухлинною властивостями. Амінокислота аргінін, що входить до складу шроту, сприяє збільшенню м'язової маси, тому борошно гарбуза є невід'ємною частиною раціону багатьох спортсменів. Дефіцит аргініну в організмі людини викликає гіпертонію, нервові та психічні розлади, погіршення пам'яті та зниження імунітету, ожиріння, цукровий діабет, жирову дистрофію печінки. Але гарбузове борошно здатне поповнювати нестачу цієї амінокислоти в організмі. Комплекс амінокислот валіну, глутаміну, фенілаланіну та гліцину, що входять до складу гарбузового шроту, найкращим чином впливає на функціональний стан нервової системи, настроїв та працездатність людини [48].

Клітковина з насіння гарбуза сприяє зниженню маси тіла та повноцінному функціонуванню кишківнику. Застосовується в дієтичному харчуванні в якості додаткового джерела харчових волокон, які виводять шлаки і токсини з організму. Може використовуватися в раціонах дієтичного харчування, призначених лікарем, в якості додаткового джерела біофлавоноїдів, клітковини, білку, мінеральних речовин, каротиноїдів, вітамінів. [47].

Хімічний склад шроту з насіння гарбуза наведено в табл. 2.11

Шрот з насіння гарбуза має високий вміст харчових волокон (до 40%), білків (до 30%) і різноманітних мінеральних речовин.

					Розділ 2	Арк..
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		48

Табл. 2.11 «Хімічний склад шроту з насіння гарбуза»[48]

Показник,%	Шрот насіння гарбуза
Білок	28,5
Зола	5,48
Клітковина	20,41
Вуглеводи	9,77
Кальцій	0,494
Фосфор	0,409

У гарбузовому шроті є значна кількість органічних солей кобальту, калію, сірки, заліза, цинку, фосфору, міді, тобто мікроелементів, які є необхідними для нормального кровотворення і нормалізації ліпідного обміну речовин; присутні білки зі збалансованим амінокислотним складом, водорозчинні вітаміни і клітковина. Він містить також лігнін, пектини, протопектини, фітостерини, фосфоліпіди, флавоноїди, вітаміни.

2.3. Вибір та обґрунтування технологічного процесу та режимів виробництва пшеничного хліба з додаванням шротів з насіння гарбуза та насіння кунжуту.

Виробництво хлібобулочних виробів можна розділити на наступні етапи: зберігання та підготовка сировини до виробництва, приготування тіста, випікання тістових заготовок, охолодження й зберігання хліба. Принципово-технологічну схему виробництва пшеничного хліба збагаченого шротами з насіння гарбуза та кунжуту показано на рис 2.1.

Все борошно, що приходить на виробництво підлягає обліку за кількістю та якістю. Після відбору зразків воно надходить до силосів для зберігання борошна. Перед подачею у витратні борошняні силоси борошно просівають для відділення сторонніх частинок, що відрізняються за розміром від часток борошна.

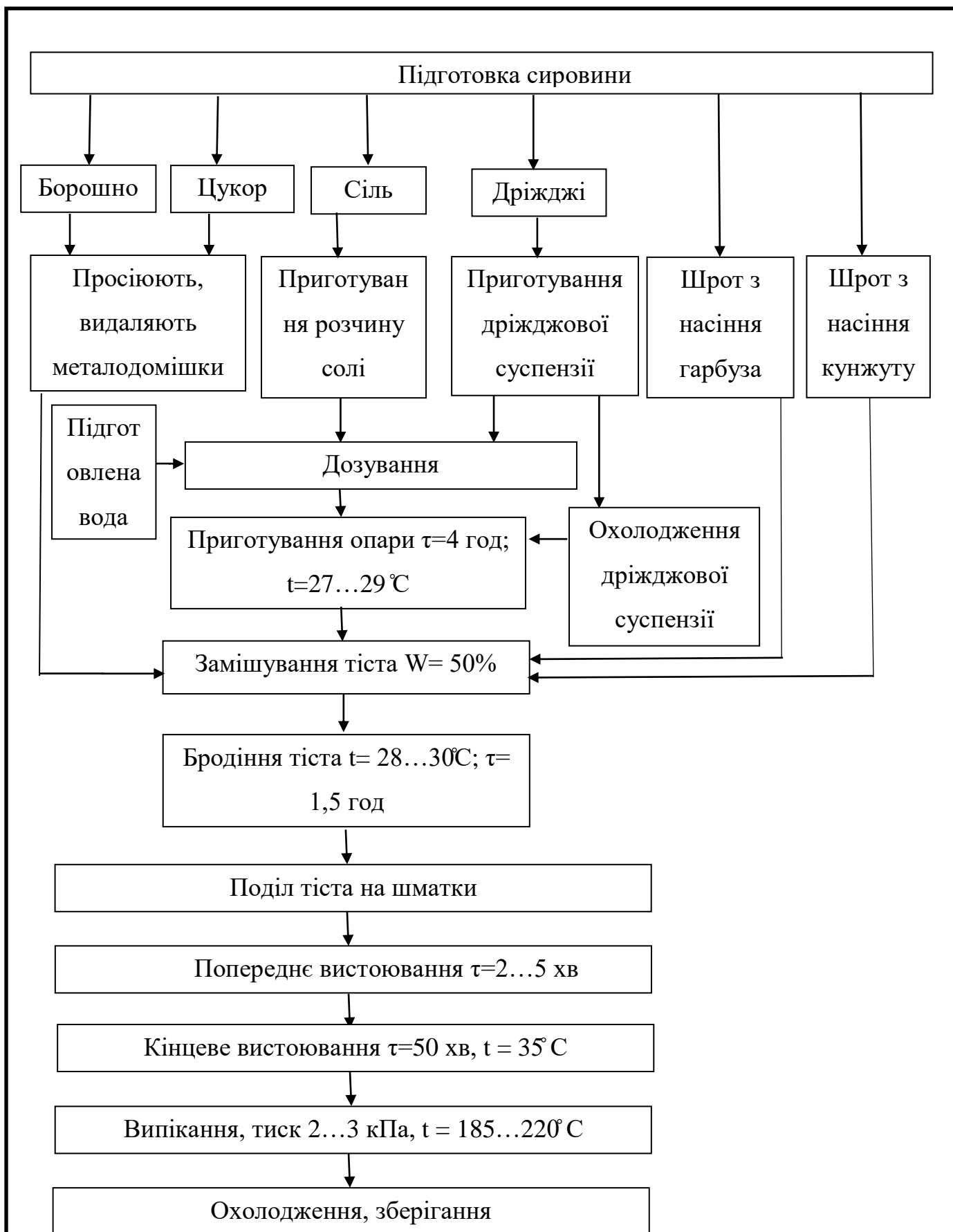


Рис 2.1 Принципово – технологічна схема виробництва пшеничного хліба збагаченого шротами з насіння гарбуза та кунжуту

Задля очищення борошна від металевих домішок у вихідних каналах

просіювачів передбачені магнітні вловлювачі. Дріжджі подаються зі складу до ємності для приготування дріжджової суспензії, після цього готова суспензія перекачується на охолодження.

Сіль зі складу подається до ємності для готування сольового розчину, після чого розчин переходить до ємності для зберігання сольового розчину

Цукор зі складу надходить до вловлювача магнітних домішок, потрапляє до силосу для зберігання, а потім прямує до проміжного бункеру.

Вода з водопроводу прямує до баків для холодної та гарячої води.

Приготування опари

Опара готується безперервним способом в тістомісильній машині. Дріжджова суспензія, вода з баків постійного рівня, надходить до дозатора рідких компонентів, звідки й дозується на заміс опари. Одночасно з виробничого силосу в тістомісильну машину через дозатор для сипких компонентів надходить борошно першого сорту та цукор. Замішування проводиться до одержання добре перемішаної маси. Після замісу опара поступає в агрегат для бродіння. Готовність опари визначається по досягненню кислотності 2,0 – 2,5 градусів та за органолептичними показниками.

Приготування тіста.

Заміс тіста проводиться безперервним способом в тістомісильній машині. Виброджена густа опара за допомогою дозатора для опари подається в тістомісильну машину. Сольовий розчин, олія та вода з баків постійного рівня, надходить в дозатор для рідких компонентів, звідки й дозується на заміс тіста. Одночасно з виробничого силосу в тістомісильну машину, через дозатор надходить борошно першого сорту та шроти з насіння кунжуту та гарбуза. Після замісу тісто поступає в агрегат для бродіння. Готовність тіста визначається по досягненню кислотності 2,0-2,5 градусів та органолептичними показниками.

Обробка, вистоювання та випікання.

Готове тісто ділять на тісто подільній машині. Маса тістової заготовки розраховується, входячи з маси готового виробу з урахуванням величини упікання та усихання

					Розділ 2	Арк..
						51
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Після поділу тістові заготовки округлюють на тістоокруглювальній машині. Округлені тістові заготовки тісто посадчиком направляються в шафу попереднього вистоювання. Тривалість попереднього вистоювання 2-5 хв. Після попереднього вистоювання тістові заготовки формуються на закаточній машині, котра надає їм продовгувально – овальну форму.

В процесі округлення і формування тістові заготовки укладаються в шафи кінцевого вистоювання. Тривалість вистоювання 50 хв., при температурі 35°С і відносній вологості повітря 75%.

Після вистоювання тістові заготовки стрічковим транспортером направляються до тунельної печі. Тиск пари в зоні паро зволоження 2-3 кПА, при температурі пари 105-106°С – 30 хв. при температурі в зонах:

1 зона 235-237°С

2 зона 227-229°С

3 зона 197-200°С

4 зона 199-201°С

Готовий хліб циркуляційним столом подається до візку з лотками.

Шроти гарбузового та кунжутного насіння додаються у вигляді порошків на стадії замішування, важливим етапом є контроль за рівномірним розділенням шротів по всій масі тіста. Порошки додаються в кількості 4 г кожний.

2.4. Опис технологічного процесу виробництва пшеничного хліба збагаченого шротами з насіння гарбуза та насіння кунжуту та розробленої апаратурно-технологічної схеми.

Початкові стадії технологічного процесу виробництва хліба виконується за допомогою комплексів устаткування для зберігання, транспортування і підготовки до виробництва борошна, води, солі, дріжджів, шротів з насіння гарбуза та кунжуту.

Ведучий комплекс лінії складається з обладнання для дозування і змішування рецептурних компонентів, поділу тіста на шматки.

До складу цього комплексу входять дозатори, тістомісильна машина і подільно- посадковий агрегат.

Наступний комплекс лінії включає обладнання для вистоювання і випікання тістових заготовок. До нього відноситься хлібопекарська піч.

Завершальний комплекс лінії містить обладнання для охолодження та пакування готових виробів.

Борошно з автоборошновоза 1 подається в силос для зберігання 2, по трубопроводу Т95 подається в дозатор для борошна 7, звідки дозується в тістомісильну машину 9 для приготування опари. Також в тістомісильну машину 9 подається дріжджова суспензія з ємності для приготування дріжджової суспензії 5. Приготовлена опара подається в порційну воронку 10 і через транспортер 11 у воронку для дозрівання 12, де приготовлена опара дозріває. За допомогою транспортера 11 готова опара подається в тістомісильну машину 9 куди через дозатор борошна 7 подається залишкова кількість борошна для приготування тіста. Через дозатор рідких компонентів 8 подається сольовий розчин з солерозчинника 6; подається цукор по трубопроводу Т92, по трубопроводу В3 подається вода. Також подаються наші збагачувачі: по трубопроводу Т91 із ємності для зберігання шроту кунжуту 3 подається кунжутний шрот. По трубопроводу Т96 подається гарбузовий шрот із ємності для зберігання 4. В тістомісильну машину 9 готується тісто і подається в порційну воронку 10 звідки за допомогою транспортера 11 подається в тісто подільник 13. Шматки тіста за допомогою транспортера 11 подаються на тістоокруглювач 14. Округлені тістові заготовки по транспортеру 11 подаються в шафу попереднього вистоювання 15. Вистояні тістові заготовки потрапляють в тістозакатувальну машину 16 для надання їм округлої форми. Готові сформовані вироби по транспортеру 11 подаються в посадчик тістових заготовок 17 звідки направляється в шафу остаточного вистоювання 17. Далі вистояні заготовки направляються в тунельну піч 19. Готовий гарячий хліб по транспортеру 11 направляється в кулер 20 для охолодження. Охолоджений хліб подається на пакувальну машину 21 і на вагонетку 22 та на реалізацію готової продукції.

					Розділ 2	Арк..
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		53

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

Якість хлібобулочних виробів нормується державними стандартами. Якість оцінюють за масою виробів і органолептичними показниками. Органолептично визначають колір, форму хліба та вигляд скоринки, запах, еластичність, смак, пористість, свіжість м'якушки і повну масу виробів. Запах, смак, свіжість, хрускіт (його наявність або відсутність) визначають дегустацією; пористість, колір м'якушки, промішування — на зрізі хліба візуально; еластичність м'якушки — на зріз хліба надавлюванням пальцем[49].

Визначають якість хлібної продукції також і за її фізико-хімічними властивостями — кислотністю, вологістю, набуханням, пористістю, вмістом цукру та жиру. Оцінюють дані показники за середньою пробою. При підвищеній вологості м'якушка хліба стає липкою, вологою на дотик, нееластичною, після легкого надавлювання пальцями не набуває початкової форми, хліб важкий. При пониженому вмісті води у виробі м'якушка їх ущільнена.

Кислотність хліба зумовлена бродінням тіста. Кислоти, що містяться у хлібних виробі, позитивно впливають на їх смак та фізико-хімічні властивості. Кислотність хліба виражається у градусах кислотності, яка для житніх сортів не перевищує 12, житньо-пшеничних — 11 і пшеничних 3 — 4°.

Під пористістю хліба розуміють відношення об'єму пор м'якушки до загального об'єму м'якушки і виражають у відсотках. Пористість житнього хліба має бути не менше 45 — 48 %, а пшеничного 63 - 72 %.

Визначення масової частки води в напівфабрикатах

Метод визначення вологості напівфабрикатів відносять до загальноприйнятих (нестандартних) і полягає у висушуванні наважки продукту при певній температурі.

Проведення аналізу.

Вологість напівфабрикату визначають одразу після його приготування

					Розділ 2	Арк..
						54
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

висушуванням у сушильній шафі температурою 105°C до постійної маси; у сушильній шафі температурою 155 °С протягом 15 хв або прискореним способом

на приладах типу ВЧМ, ОВТ-012.

У разі визначення вологості наприладах типу ВЧМ або ОВТ-012 наважку напівфабрикату близько 5 г, зважену з точністю до 0,01 г, поміщають у просушений і зважений паперовий пакет. У випадку роботи на приладі прямокутної форми попередньо заготовлені листи паперу розміром 20x14см складають навпіл, потім краї пакетика загортають приблизно на 1,5 см .У разі роботи на приладі круглої форми беруть квадратні листи паперу з довжиною сторони 16 см і згортають їх у вигляді трикутника, загортають краї також приблизно на 1,5 см .

Два таких пакетика легко розміщують у приладі. Розміри пакетиків за необхідності можна змінювати. Потрібно лише слідкувати, щоб краї пакетиків не виходили за межі приладу. Пакети сушать 3 хв за температури 160 °С, після охолодження в ексикаторі їх зважують і зберігають в ексикаторі не більше 2 год. Напівфабрикат, що висушується, має бути рівномірно розподілений по пакету, товщина його має не перевищувати 1,5-2 мм.

Пшеничне тісто можна висушувати без пакету: кульку тіста поміщають на плитку приладу. У разі висушування рідких напівфабрикатів для запобігання розриву пакета в перші хвилини сушіння верхню плиту приладу піднімають на 1-2 см. У випадку висушування клейковини на край плити ставлять вантаж масою 2-3 кг.

Опрацювання результатів.

Вологість напівфабрикатів, %, вираховують за формулою:

$$W = \frac{(G_1 - G_2)}{(G_1 - G_n)} * 100$$

де G_1 , G_2 — маса наважки з пакетом до та після висушування, г; G_n — маса пакету, г; 100 – коефіцієнт переведення увідсотки.

					Розділ 2	Арк..
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		55

Вологість визначають паралельно у двох наважках. За результат приймають середнє арифметичне 2-ох паралельних визначень відхилення між якими не має перевищувати 0,5%. Результат виражають з точністю до десятих.

Визначення титрованої кислотності напівфабрикатів

Метод визначення титрованої кислотності напівфабрикатів належить до загальноприйнятих (нестандартних) і полягає у визначенні кислотності за бовтанкою.

Проведення аналізу.

Для визначення титрованої кислотності відважують на технічних вагах на алюмінієвій пластинці чи в чашці з 5-ма г напівфабрикату з точністю до 0,01 г. Наважку переносять у порцелянову ступку, розтирають пестиком із 50 см³ води. Воду додають поступово, щоб уникнути відмивання клейковини. В отриману суспензію додають 3-5 крапель 1 %-го розчину фенолфталеїну і отриману бовтанку титрують 0,1 моль/дм³ розчином гідроксиду натрію до появи рожевого забарвлення, яка не зникає протягом хвилини. При цьому пестик із ступки не виймають.

Опрацювання результатів.

Розрахунок кислотності роблять за такою формулою:

$$X = \frac{a \cdot 100}{G \cdot 10} \cdot K,$$

де X — кислотність, град.; a — кількість мілілітрів 0,1 моль/дм³ розчину NaOH, який пішов на титрування; G — маса наважки, г; 10 — перерахунок з 0,1 моль/дм³ на 1 моль/дм³ розчину лугу; K — поправковий коефіцієнт до титру лугу.

У разі маси наважки 5 г формула набуває вигляду

$$X = 2aK$$

Результати розраховуються як середнє арифметичне двох титрувань. Різниця між ними має не перевищувати 0,2 град.

Визначення підйимальної сили напівфабрикатів

за спливанням кульки

					Розділ 2	Арк..
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		56

Метод належить до загальноприйнятих (нестандартних) і призначений для визначення підйимальної сили напівфабрикатів методом спливання кульки для внутрішньозаводського контролю.

Проведення аналізу.

Замішують у порцеляновій чашці тісто з напівфабрикату та пшеничного борошна другого сорту за рецептурою, наведеною в табл. 2.12.

Таблиця 2.12. – Рецептура двох кульок для визначення підйомної сили

Напівфабрикати	Маса напівфабрикату, г	Маса борошна, г
Густа закваска	18	4
Густа опара	16	4
Рідка закваска	10	10
Рідка опара	12	8-9
Рідкі дріжджі вологістю близько 90%	10	10-12
Тісто	20	–

Спочатку масу ретельно перемішують шпателем, потім – руками.

Тісто ділять пополам і заочують у дві кульки, опускають їх у склянку місткістю 200-250 см³ з водою температурою 32 °С. Склянку ставлять у термостат. Час (хв) від моменту опускання кульки до її спливання характеризує підйомну силу напівфабрикату. Розбіжності у двох паралельних визначеннях не повинні перевищувати 2 хв.

Хлібопекарські властивості борошна впливають на показник підйомної сили напівфабрикатів, тому для визначення краще брати борошно середньої якості з нормальною газоутворювальною здатністю. Борошно беруть того ж сорту, що й для приготування напівфабрикату. При визначенні підйомної сили рідких дріжджів використовують борошно другого сорту.

Підйомна сила за спливанням кульки має бути, хв: дозрілих рідких

дріжджів 20-30, густих заквасок – 18-25, густих опар – 8-10, рідких опар – 17-26, рідких житніх заквасок – 25-35[50].

Результати визначення фізико-хімічних показників якості напівфабрикатів у процесі бродіння заносять у таблицю.

Визначення активної кислотності (рН) напівфабрикатів

Метод ґрунтується на визначення зміни забарвлення індикаторного паперу та вимірюванні показника рН за допомогою рН-метра.

Проведення аналізу.

Визначення рН за допомогою універсального індикаторного паперу. Цей метод є найдоступнішим в умовах виробництва, але поступається електрометричному за точністю.

Смужку індикаторного паперу, призначеного для визначення рН у зоні 4-6, занурюють у витяжку випробовуваного продукту. Вийнявши смужку, відразу ж порівнюють забарвлення, що утвориться, зі шкалою, прикладеною до індикаторного паперу.

Електрометричний метод. У даний час для визначення рН застосовують потенціометри з використанням пари електродів каломельного чи хлор-срібного (електроди порівняння) і скляного (вимірювального) В сучасних рН мерах ці електроди знаходяться в одній трубці. Під час занурення електродів у випробовуваний розчин між ними виникає електрорушійна сила. Цю силу вимірюють потенціометром і виражають показником рН. Під час проведення визначень, а також попереднього настроювання приладу необхідно повністю дотримуватись інструкції, доданої до приладу. Для визначення рН використовують лабораторні рН-метри (рН 410)

Значення рН визначають зануренням електроду у підготовлену пробу. Показник знімають зі шкали рН-метра.

					Розділ 2	Арк..
						58
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

Хліб з додаванням шротів з гарбузового насіння та кунжутного насіння виробляється із борошна пшеничного вищого гатунку, солі, дріжджів, цукру, шротів з гарбузового насіння та кунжутного насіння.

Тісто для хліба готується опарним способом.

Виробнича рецептура та режим приготування тіста наведені у таблиці 2.13.

Таблиця 2.13. «Виробнича рецептура та режим приготування тіста»

Найменування сировини, напівфабрикатів	Маса
Борошно пшеничне вищого гатунку, кг	95
Шрот з насіння гарбуза, кг	4
Шрот з насіння кунжуту, кг	4
Дріжджі пресовані, кг	3,0
Сіль кухонна, кг	1,2
Цукор-пісок, кг	2,0
РАЗОМ	109,2

Співвідношення вологи та сухих речовин у сировині наведені в таблиці 2.14.

Таблиця 2.14. «Співвідношення вологи та сухих речовин у сировині»

Найменування сировини, напівфабрикатів, кг	Маса, кг	Волога, %	Маса СР, кг
Борошно пшеничне вищого гатунку	95	14,5	78,66
Шрот з насіння гарбуза	4	14,0	3,44
Шрот з насіння кунжуту	4	14,0	3,44
Дріжджі пресовані	3,0	75,0	0,75
Сіль кухонна	1,2	0	1,2
Цукор-пісок	2,0	0,25	1,9
РАЗОМ	109,2		89,39

Вихід тіста:

$$G_m = \frac{\sum G_{\text{сиров}} * 100}{100 - W_m} = \frac{89,39 * 100}{100 - 43,5} = 158,21 \text{ кг}$$

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

Кількість води в тісті:

$$G_B = G_m - \sum G_{\text{сиров}} = 158,21 - 109,2 = 49,01 \text{ кг}$$

Де $\sum G_{\text{сиров}}$ – кількість сировини (с.р.),кг.

Кількість розчину солі:

$$G_{\text{р.с}} = \frac{G_c * 100}{C_c} = \frac{1,2 * 100}{26} = 4,61 \text{ кг}$$

Де G_c – кількість солі, кг; C_c - відсоткова концентрація солі (26%).

Кількість води в розчині солі:

$$G_B^{\text{р.с}} = G_{\text{р.с}} - G_c = 4,61 - 1,2 = 3,41 \text{ кг}$$

Кількість дріжджової суспензії:

$$G_{\text{др}} = 3,0 + 3,0 * 3,0 = 12 \text{ кг}$$

Кількість розчину цукру:

$$G_{\text{р.ц}} = \frac{G_{\text{ц}}}{C_{\text{ц}}} = \frac{2 * 100}{50} = 4 \text{ кг}$$

Де $G_{\text{ц}}$ – кількість цукру, кг; $C_{\text{ц}}$ – відсоткова концентрація цукру(50%).

Кількість води в розчині цукру:

$$G_B^{\text{р.ц}} = 4,0 - 2,0 = 2,0 \text{ кг}$$

Кількість води, яка вноситься під час замішування тіста G_B , кг:

$$G_B^m = G_B - G_B^{\text{др}} - G_B^{\text{р.с}} - G_B^{\text{р.ц}}$$

Кількість води, яка вноситься під час замішування тіста G_B , за формулою :

$$G_B^m = 49,01 - 9,0 - 3,41 - 2,0 = 33 \text{ кг}$$

					Розділ 2	Арк..
						60
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вихід опари обчислюємо за формулою . Для цього складаємо таблицю 2.16 маси сухих речовин в опарі.

Таблиця 2.15. «Маса сухих речовин в опарі»

Сировина	Маса,кг	Волога,%	Маса СР,кг
Борошно пшеничне	50,0	14,5	42,75
Дріжджі	1,5	75,0	0,0375
Разом	51,50	-	43,125

$$G_o = \frac{\sum G_{с.р}^o * 100}{100 - W_o}$$

Де $\sum G_{р.с}^o$ - сума маси сухих речовин опари

$$G_o = \frac{43,125 * 100}{100 - 43} = 75,6 \text{ кг}$$

Визначаємо загальну масу води в опару за формулою :

$$G_B^o = G_o - \sum G_{сир}^o$$

Де $\sum G_{сир}^o$ - сума маси всіх компонентів

$$G_B^o = 75,70 - 51,50 = 24,16 \text{ кг}$$

Маса води, що вноситься під час замішування опари $G_B^{I_o}$, кг, за винятком води дріжджової суспензії, обчислюють за формулою:

$$G_B^{I_o} = G_B^o - G_B^{др.с}$$

$$G_B^{I_o} = 24,16 - 4,6 = 19,66 \text{ кг}$$

Пофазна рецептура приготування тіста для хліба пшеничного з додаванням шротів з гарбузового насіння та кунжутного насіння наведена в таблиці 2.16

Таблиця 2.16. «Пофазна рецептура приготування тіста для хліба пшеничного з додаванням шротів з гарбузового насіння та кунжутного насіння, кг на 100кг борошна»

Найменування сировини, напівфабрикатів,кг	Всього	Тісто	На оброблення
Борошно пшеничне вищого гатунку	95,0	94,0	1,00

Шрот з насіння гарбуза	4,00	4,00	-
Шрот з насіння кунжуту	4,00	4,00	-
Дріжджова суспензія	12,0	12,0	-
Сольовий розчин	4,61	4,61	-
Цукровий розчин	4,00	4,00	-
Вода питна	33,0	33,0	-
РАЗОМ	158,21	157,21	1,00

Визначення виходу хлібу. Розрахунок технологічних затрат та технологічних втрат

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

$$B_6 = \frac{g_6(100 - W_6)}{100 - W_m}$$

Де, g_6 - втрати борошна, кг на 100 кг борошна (при безтарному зберіганні борошна складають – 0,02...0,06 % від маси борошна, що надійшло на склад).

$$B_6 = \frac{0,04 * (100 - 14,5)}{100 - 43,5} = 0,06 \text{ кг}$$

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

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

Де g_m - маса підмету та відходів тіста, кг на 100 кг борошна; W_{cp} середньозважена вологість підмету (вологість борошняних відходів приймається -14,5%)

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

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

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

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

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

$$W_{\text{сир}} = \frac{(G_{\text{б}} * W_{\text{б}} + G_{\text{др}} * W_{\text{др}} + G_{\text{с}} * W_{\text{с}} + G_{\text{ц}} * W_{\text{ц}} + G_{\text{гар}} * W_{\text{гар}} + G_{\text{кунж}} * W_{\text{кунж}})}{G_{\text{б}} + G_{\text{др}} + G_{\text{с}} + G_{\text{ц}} + G_{\text{сор}} + G_{\text{гр}}}$$

Де, $G_{\text{б}}$ - маса борошна,кг; $W_{\text{б}}$ - масова частка вологи у борошні,%; $G_{\text{др}}$ - маса дріжджів,кг; $W_{\text{др}}$ - масова частка вологи в дріжджах,%; $G_{\text{с}}$ - маса солі кухонної,кг; $W_{\text{с}}$ - масова частка вологи в солі кухонній,%; $G_{\text{ц}}$ - маса цукру,кг; $W_{\text{ц}}$ - масова частка вологи в цукрі,%; $G_{\text{гар}}$ - маса гарбузового шроту,кг; $W_{\text{гар}}$ - масова частка вологи гарбузового шроту,%; $G_{\text{кунж}}$ -маса кунжутного шроту,кг; $W_{\text{кунж}}$ -масова частка вологи кунжутного шроту,%.

Розраховуємо середню вологість сировини $W_{\text{сир}}$ за формулою:

$$W_{\text{сир}} = \frac{(95 * 14,5) + 3,00 * 75,0 + 1,2 * 0 + 2,0 * 0,25 + 4,00 * 14 + 4,00 * 14}{(95 + 3 + 1,2 + 2,0 + 4,0 + 4,0)} = 15,70(\%)$$

Затрати при бродінні напівфабрикатів визначають за формулою:

$$Z_{\text{бр}} = \frac{2,6 * 0,96 * (158,21 - 1,0) * (100 - 15,70)}{1,96 * 100 * (100 - 43,5)} = 2,98(\text{кг})$$

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

$$Z_{\text{обр}} = \frac{g_{\text{обр}} * (W_{\text{м}} - W_{\text{б}})}{100 - W_{\text{м}}}$$

$$Z_{\text{обр}} = \frac{1,0 * (43,5 - 14,5)}{100 - 43,5} = 0,51(\text{кг})$$

					Розділ 2	Арк..
						63
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

$$g_{уп} = \frac{(G_{мз} - G_{ГХ})}{G_{ГХ}} * 100$$

$$g_{уп} = \frac{(0,66 - 0,61)}{0,61} * 100 = 8,1(\%)$$

Де $G_{мз}$ - маса тістових заготовок, кг; $G_{ГХ}$ - маса гарячого хліба, кг.

Затрати від упікання $Z_{уп}$, розраховують шляхом обліку зменшення маси тіста в результаті випікання :

$$Z_{уп} = \frac{g_{уп} * [G_m - (B_б + B_m + Z_{бр} + Z_{обр})]}{100}$$

$$Z_{уп} = \frac{8,1 * [158,21 - (0,06 + 0,045 + 2,98 + 0,51)]}{100} = 12,77(\text{кг})$$

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

$$g_{укл} = \frac{(G_{ГХ} - G_{ХУ})}{G_{ГХ}} * 100$$

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

Де $G_{ХУ}$ - маса хліба після усихання, кг.

Затрати під час укладання, $Z_{укл}$, кг:

$$Z_{укл} = \frac{g_{укл} * [G_m - (B_б + B_m + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп})]}{100}$$

$$Z_{укл} = \frac{1,6 * [158,21 - (0,06 + 0,045 + 2,98 + 0,51 + 12,77)]}{100} = 2,26 (\text{кг})$$

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

$$Z_{ус} = \frac{g_{ус} * [G_m - (B_б + B_m + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл})]}{100}$$

$$Z_{укл} = \frac{3,84 * [158,21 - (0,06 + 0,045 + 2,98 + 0,51 + 12,77 + 2,26)]}{100} = 5,36 (\text{кг})$$

Де $g_{ус}$ - затрати під час усихання, % до маси гарячого хліба.

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

					Розділ 2	Арк..
						64
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$V_{кр} = \frac{g_{кр} * [G_m - (V_б + V_m + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус})]}{100}$$

$$Z_{укл} = \frac{0,02 * [158,21 - (0,06 + 0,045 + 2,98 + 0,51 + 12,77 + 2,26 + 5,36)]}{100}$$

$$= 0,03 \text{ (кг)}$$

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

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

$$V_{бр} = \frac{g_{кр} * [G_m - (V_б + V_m + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус} + V_{кр})]}{100}$$

$$V_{бр} = \frac{0,02 * [158,21 - (0,06 + 0,045 + 2,98 + 0,51 + 12,77 + 2,26 + 5,36 + 0,03)]}{100} = 0,027 \text{ (кг)}$$

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

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

$$V_{шт} = \frac{g_{шт} * [G_m - (V_б + V_m + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус} + V_{кр} + V_{бр})]}{100}$$

$$V_{шт} = \frac{0,5 * [158,21 - (0,06 + 0,045 + 2,98 + 0,51 + 12,77 + 2,26 + 5,36 + 0,03 + 0,027)]}{100} = 0,67 \text{ (кг)}$$

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

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

$$V_{хл} = G_m - (V_б + V_m + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус} + V_{кр} + V_{бр} + V_{шт})$$

$$V_{хл} = 158,21 - (0,06 + 0,045 + 2,98 + 0,51 + 12,77 + 2,26 + 5,36 + 0,03 + 0,027 + 0,67) = 133,5 \text{ (кг)}$$

Де $V_б$ – втрати борошна до замішування напівфабрикатів; V_m – втрати борошна та тіста від початку замішування до посадки тістових заготовок у піч; $Z_{бр}$ – затрати при бродінні напівфабрикатів; $Z_{обр}$ – затрати при обробленні тіста; $Z_{уп}$ – затрати при випіканні (упікання); $Z_{укл}$ – зменшення маси хліба при транспортуванні його від печі та при укладанні на вагонетки або у контейнери; $Z_{ус}$ – затрати при зберіганні хліба (усихання); $V_{кр}$ – втрати хліба у вигляді

					Розділ 2	Арк..
						65
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

крихти або лому; $V_{бр}$ – втрати від переробки браку; $V_{шт}$ – втрати від неточності маси хліба при приготуванні штучних виробів.

Тому, вихід продукту залежить від втрат під час виробництва, які розраховано вище, також розраховано витрати по кожному виду сировини на виробництво пшеничного хліба з додаванням шротів з насіння гарбуза та з насіння кунжуту становить 133,5 кг із 158,21 кг сировини.

					Розділ 2	Арк..
						66
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розділ 3. Екологічна частина.

3.1. Характеристика відходів, стічних вод і викидів підприємства.

Підприємства хлібопекарської галузі в процесі виробництва здійснюють викиди забруднювальних речовин у атмосферне повітря, скиди стічних забруднених вод у поверхневі водойми та залишають тверді промислові та побутові відходи. Склад, динаміка та обсяги забруднювальних речовин, що продукують підприємства хлібопекарської галузі, залежить від багатьох чинників: устаткування, що експлуатується; технологій виробництва; якості сировини; організації виробничого процесу та процесів зберігання і реалізації готової продукції; масштабів споживання сировини та енергії, виробництва та реалізації готової продукції тощо.

Внаслідок функціонування хлібопекарських підприємств у атмосферу потрапляють такі шкідливі речовини:

- 1) різні види органічного пилу (борошняний, цукровий) під час прийому, зберігання і підготовки сировини;
- 2) пари етилового спирту і вуглекислого газу внаслідок бродіння тіста;
- 3) пари етилового спирту, летких кислот (оцтової) і альдегідів (оцтових), що утворюються під час випікання хлібобулочних виробів;
- 4) акролеїн унаслідок випікання формового і подового хліба;
- 5) пари летких кислот (оцтової), альдегідів (оцтових), етилового спирту у процесі охолодження і зберігання випечених виробів;
- 6) окис вуглецю і оксиди азоту від хлібопекарських печей за використання як палива природного газу;
- 7) пил, зварювальний аерозоль, оксиди аміаку, марганцю, окис вуглецю та оксиди азоту, пари лугу — від допоміжного виробництва [51]. У хлібопекарському і макаронному виробництві крихти та пил становлять 0,15% від обсягу переробленої сировини.

					Кваліфікаційна робота		
Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис	Дата	Літ.	Арк.	Аркциів
Розробив		Соловійова К.В.					
Перевішив		Башта А.О.				67	79
Реценз.					Розділ 3 НУХТ ОП-4-7		
Н.Контр.							
Затверд.		Сімахіна Г.О.					

Потенційно небезпечним обладнанням за надзвичайних ситуацій на підприємстві є котельня. Аварійною ситуацією в котельній вважається ймовірність вибуху. Основними шкідливими речовинами, які потрапляють у повітря під час аварії, є сажа, CO_2 . Частка викидів забруднювальних речовин котельної порівняно з іншими джерелами емісії хоча і не домінуюча, проте значна — майже 8% від загальних обсягів [52]. Ще одним істотним джерелом забруднення атмосфери є використання різних видів палива, від особливостей горіння якого залежить характер забруднення та методи очищення довкілля від продуктів згорання.

У виробництві хлібопродуктів воду застосовують у технологічних цілях, оскільки вона входить до рецептури продукції: для виготовлення тіста, сиропів та інших компонентів (має відповідати вимогам ДСТУ 7525:2014 [53]); у господарських та санітарно-гігієнічних цілях: для водного очищення та промивання сировини, миття обладнання та виробничих приміщень, території підприємств; для теплотехнічних цілей: охолодження, одержання пари, необхідної для зволоження повітря в шафах, де розстоюється хліб, та пекарних камерах, стерилізування устаткування й приготування поживних середовищ.

Вода, яку використали для виробничих потреб, що вже є відпрацьованою, називають стічною. Вміст у ній забруднювальних речовин залежить від виду виробленої продукції, використаної сировини та особливостей технологічного виробництва. Стічні води поділяються на нормативно-чисті води, що містять незначну кількість забрудників та не потребують очищення; а також забруднені води, в яких рівень забруднення перевищує норму, і вони потребують біологічного очищення на спеціальних спорудах.

До стічних вод хлібопекарських підприємств відносять води, забруднені органічними рештками. Для мікроорганізмів водне середовище є придатною та комфортною умовою життєдіяльності. Тому стічні води знезаражують хлоруванням газоподібним хлором, хлорним вапном та іншими хлорутримувальними засобами, озонуванням, а також опроміненням ультрафіолетовими променями [51].

Зони ґрунтів поблизу території розташування хлібопекарських та кондитерських заводів доволі часто забруднюються виробничими відходами: паперовими та картонними коробками, металевими та скляними бляшанками, дерев'яними ящиками, пластмасовими діжками та іншою тарою з-під сировини, що спричиняє порушення санітарного режиму на підприємстві.

До складу твердих побутових відходів відносяться:

1) вторинна сировина (папір, картон, текстиль, метал, шкіра тощо), їх частка становить приблизно 25% від маси відходів;

2) органічна частина, яку можна знешкодити — близько 60—70% від маси відходів. Частка легко загниваючих, особливо в теплу пору року, органічних речовин, сягає 20—30%;

3) баласт (скло, камінь тощо) — 6—8%; 4) горючі матеріали, які не вдається утилізувати (вугілля, деревина, гума тощо) — 8—10% [53].

3.2. Рекомендовані заходи щодо охорони навколишнього середовища.

Заходи щодо запобігання забрудненню ґрунту

З метою запобігання забрудненню ґрунтів в умовах хлібопекарського виробництва необхідно своєчасно ретельно збирати, вивозити і знешкоджувати рідкі та тверді відходи виробничої діяльності підприємства: мазут, змащувальні матеріали, промислове сміття тощо.

Заходи щодо запобігання забрудненню стічних вод:

- очищення стічних вод;
- використання стічних вод для зрошення;
- впровадження замкнених технологій водозабезпечення;
- скорочення обсягів скидання забруднювачів у водойми;
- вдосконалення технологічних процесів [54].

Розділ 4. Охорона праці на підприємстві.

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

Підприємство на основі звичайного положення розробляють та затверджують у встановленому порядку «Положення про навчання на підприємстві». Інструктажі з охорони праці проводяться зі всіма працівниками незалежно від кваліфікації, стажу роботи, а також характеру і ступеня безпеки виробництва.

По характеру та часу проведення інструктажі поділяються на:

1. ввідний – проводиться зі всіма, хто приймається на роботу;
2. первинний – інструктаж на робочих місцях;
3. повторний – проводиться один раз на 6 місяців, а якщо людина працює в умовах підвищеної небезпеки – один раз на 3 місяці.
4. Позаплановий – проводиться у випадках зміни технологічного процесу, заміни або модернізації обладнання;
5. Цільовий – проводиться при виконанні робіт, на які оформлюють допуски, наряди [55].

Інструктаж з охорони праці. Проходять інструктажі з охорони праці з метою навчання працівників правильно і безпечно для себе і оточуючого середовища виконувати власні трудові обов'язки. Інструктажі за характером та та проведення бувають вступними, первинними, повторними, позаплановими та цільовими. Посадові особи і спеціалісти проходять підготовку, інструктажі та перевірку знань згідно ДНАОП 0.00-4.12-94 та ДНАОП 0.00-8.01-93.

Головними небезпечними та шкідливими факторами на підприємствах є:

- Використання великої кількості пересувних, стаціонарних, транспортуючих технологічних машин та механізмів;
- Використання установок з високими параметрами теплоносіїв;

Змн.	Арк.	№ докum.	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота			
Розробив		Соловійова К.В.			Розділ 4	Літ.	Арк.	Аркцшів
Перевірів		Башта А.О.					70	79
Реценз.						НУХТ ОП-4-7		
Н.Контр.								
Затверд.		Сімахіна Г.О.						

- Підвищений рівень вібрацій, шум;
- Монотонність праці.

Основними заходами з поліпшення умов праці, направлених на профілактику ймовірного негативного впливу шкідливих речовин на працівників є:

-Систематичний контроль за підтриманням оптимальних мікрокліматичних умов;

-Механізація та автоматизація технологічних процесів;

-Введення прогресивних технологій, які зменшують рівень вібрацій і шуму.

Безпека технологічних процесів

Задля створення безпечних умов праці виробничі приміщення повинні мати необхідні площу, вентиляцію, освітленість, висоту, Східці, драбини, площадки мають огороджуватись поручнями.

Всі частини обладнання, які рухаються, оснащують суцільним або сітчастим огороженням, гарячі поверхні апаратів, трубопроводів і баків термоізолюють. Транспортери, машини й огороження повинні мати механічне та електричне блокування, мають бути заземлені, обладнані сигналізацією, котра при пуску і зупинці машини автоматично приводиться у дію [53].

Між обладнанням повинні бути проходи та проїзди, які забезпечують безпечне обслуговування і ремонт.

Особливу увагу треба приділяти охороні ізоляції електромереж від вологи і руйнування. На цих ділянках можна користуватися тільки низьковольтною напругою.

Основні несприятливі речовини і виділення під час виготовлення хлібних виробів : тепло- і вологовиділення ,борошняний пил, диоксид вуглецю.

На робочих місцях поряд з печами та іншого тепловипромінюючого обладнання повинен бути створений важливий для роботи мікроклімат шляхом облаштування місцевої вентиляції.

У тарних і безтарних складах зберігання борошна повинні бути встановлені засоби уловлювання пилу, забезпечена герметизація і максимальне ущільнення стиків та з'єднань у технологічному обладнанні, шнеках,

					Розділ 4	Арк..
						71
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

трубопроводах для попередження запилювання, обладнання має бути заземлене. Нижня межа вибухонебезпечної концентрації борошняного пилу в повітрі становить 10-35 г/м³.

Джерела світла і світильники мають забезпечити необхідну освітленість робочих місць. Повинні бути впроваджені заходи, які забезпечують загально-обмінну та місцеву вентиляцію, котра створила б зручні параметри мікроклімату у виробничих приміщеннях у холодну та теплу пори року.

Хлібозаводи за пожежною безпекою відносяться до категорії В. У їх виробничих приміщеннях повинні бути передбачені заходи по виникненню пожеж, засоби їх гасіння, попередженню вибухів, сигналізації, шляхи евакуації людей, питання пожежного водопостачання [56].

					Розділ 4	Арк..
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		72

Висновок

Хлібобулочні вироби є продуктами повсякденного споживання, отже збагачення їх життєво важливими нутрієнтами до кількості, адекватної добовим потребам організму, набуває стратегічного значення. За цими умовами інновації в хлібопеченні в основному зосереджено на розширенні асортименту виробів з поліпшеною харчовою цінністю та певними фізіологічними властивостями, введенням до їх складу необхідних есенціальних речовин.

З метою поліпшення якості хлібобулочних виробів, підвищення вмісту білків, поліненасичених жирних кислот, вітамінів, мінеральних речовин та розширення асортименту хлібобулочних виробів була запропонована технологія виготовлення хліба пшеничного, збагаченого шротами з насіння кунжуту та гарбуза.

За традиційний продукт обрано хліб пшеничний, що має стабільний попит у населення, однак, відрізняється не оптимальним вмістом білків, які не збалансовані за амінокислотним складом, низьким вмістом вітамінів, макро- і мікроелементів, харчових волокон, дефіцит яких у харчуванні – вагома проблема в країні.

Для збагачення пшеничного хліба даними дефіцитними нутрієнтами запропоновано використання шроту гарбузового та кунжутного насіння.

Шрот насіння олійних культур є природним концентратом цінних нутрієнтів, необхідних людині для вживання щодня. Порівняно з насінням шрот містить більше білка і харчових волокон і менше ліпідів.

Цінність шроту насіння кунжуту та шроту гарбузового насіння обумовлена наявністю в їх складі білків з повноцінним амінокислотним складом, харчових волокон, каротиноїдів, вітамінів, мінеральних сполук (калію, кобальту, заліза, міді, цинку, фосфору, сірки, йоду), які є необхідними для нормального кровотворення і нормалізації ліпідного обміну речовин.

					Кваліфікаційна робота			
Змн.	Арк.	№ докum.	Підпис	Дата				
Розробив		Соловійова К.В.			Висновок	Літ.	Арк.	Аркцифв
Перевірів		Башта А.О.					73	79
Реценз.						НУХТ ОП-4-7		
Н.Контр.								
Затверд.		Сімахіна Г.О.						

При споживанні пшеничного хліба, збагаченого шротами з насіння кунжуту та гарбуза, в організм людини додатково будуть надходити мінеральні речовини, незамінні амінокислоти, клітковина, вітаміни, які здійснюють позитивний фізіологічний вплив на організм людини.

Отже, хліб збагачений композицією з шротів насіння кунжуту та гарбуза матиме високу харчову цінність. При його споживанні організм людини забезпечуватиметься значною кількістю енергії та майже всіма життєво-необхідними речовинами: вітамінами, білками, жирами, вуглеводами, мінеральними речовинами.

					Висновок	Арк..
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		74

Список використаної літератури

1. Пішак В.П. Вплив харчування на здоров'я людини. Чернівці.2006. 499 с.
2. Фролова Н.Е. Основи конструювання нових харчових продуктів: курс лекцій для студентів спец. «Технологія харчових продуктів оздоровчого та профілактичного призначення» ден. форми навчання. К: НУХТ, 2010. 207 с.
3. Свідло К.В. Методологія і організація наукових досліджень в харчовій галузі. Харків. 2013. 225 с.
4. Гулий І.С., Сімахіна Г.О., Українець А.І. Основи валеології. Валеологічні аспекти харчування: підручник. К.: НУХТ, 2003. 336 с.
5. Горощенко Л.С. Хліб та хлібобулочні вироби. *Продовольчий бізнес*. 2006. №8. С.15-19 .
6. Дробот В.І. Технологія хлібопекарського виробництва. К.: Логос, 2002. 365 с.
7. Сокол Н.В., Н.С. Храмова. Нетрадиционное сырье в производстве хлеба функционального назначения. *Хлебопечение России*. М.: Профиздат. 2011. №1. С. 48-53
8. Ванханена В.Д., Новиков Л.Ф .Нутрициология . Донецк. 2003. 620 с.
9. Дружинин П.В., Новиков Л.Ф. Основы нутрициологии. М.: 2010. 15 с.
- 10.Кочеткова А.А. Современная теория позитивного питания и функциональные продукты. М .: Пищ. пром-сть, 2003. С. 7-9
11. Доронин А.Ф., Шендеров Б.А. Функциональное питание. М.: Грант, 2002. 326 с.
12. Капрельянц Л.В., Юргачова К.Г. Функціональні продукти. О.: Друк, 2003. 312 с.
13. Нечаев А.П., Траубенберг С.А. Пищевая химия. СПб: ГИОРД, 2007. 592 с.
14. 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 навч.] К: НУХТ, 2009. 310 с.

					Кваліфікаційна робота			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докцм.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	Список використаної літератури	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркцифв</i>
<i>Розробив</i>		Соловйова К.В.					75	79
<i>Перевірів</i>		Башта А.О.				НУХТ ОП-4-7		
<i>Реценз.</i>								
<i>Н.Контр.</i>								
<i>Затверд.</i>		Сімахіна Г.О.						

15. Данилова Е.Н., Цуркова К.Е. Пищевая ценность хлебобулочных изделий. М.: «Пищевая промышленность», 2007. 80 с.
16. Ауэрман Л.Я. Технология хлебопекарного производства. М.: Лег. и пищ. пром-сть, 2001. С. 260-276
17. Неклеса О.П., Зибцев Є.А. Здоба з дріжджового тіста: пат.103249 Україна: МПК А21D 8/00 № 2015 05339; заявл. 02.06.2015; опбл.10.12.2015, Бюл. № 23. 5 с.
18. Кишенько В.Д. Автоматичне управління процесами приготування тіста в хлібопекарському виробництві. К., 2004. 294 с.
19. Сарычев Б.Г. Технология и биохимия пшеничного хлеба. *Хлебушек*. 2010. №9. С. 119-125
20. Данилова Е.Н., Цуркова К.Е. Пищевая ценность хлебобулочных изделий. М.: «Пищевая промышленность», 2007. 80с.
21. Арсеньєва Л. Ю. Наукове обґрунтування та розроблення технології функціональних хлібобулочних виробів з рослинними білками та мікронутрієнтами: дис. д-ра техн. наук: 05.18.01. К, 2007. 360 с.
22. Щелкунов Л.Ф., Дудкин М.С., Корзун В.Н. Пища и экология. Одесса: «Оптимум», 2000. 517 с.
23. Петрушевський В.В., Гладких В.Г., Винокурова Е.В, Биологически активные вещества пищевых продуктов. К.: Урожай, 2002. 192 с.
24. Писарець О.П. Удосконалення технології хлібобулочних виробів з використанням кукурудзяного борошна: автореф. дис. канд. техн. наук: 05.08.01. К., 2015. 23 с.
25. Лебеденко Т.Е., Соколова Н. Ю., Кожевникова В. О. Современные представления о пищевой ценности хлебобулочных изделий. Основные направления для их коррекции. *Зерновые продукты и комбикорма*. 2015. Т. 1. №. 58. С. 19-26.
26. Арсеньєва Л. Ю. Наукове обґрунтування та розроблення технології функціональних хлібобулочних виробів з рослинними білками та мікронутрієнтами : дис... д-ра техн. наук: 05.18.01. К., 2007. 677 с.

					Список використаної літератури	Арк..
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		76

27. Зайцева Т. А., Могильный М. П. Влияние белковых добавок на аминокислотный состав хлебобулочных изделий. *Известия высших учебных заведений. Пищевая технология.* 2008. № 4. С. 30-32.
28. Карнаушенко Л. И., Шевченко Р.И. Практическое применение изолятов белка в хлебопечении. *Хлебопродукты.* 2000. № 9. С. 19-20.
29. Степуро М. В., Хапрова Е. Н. Сравнительная оценка биологической ценности белков растительного сырья. *Известия высших учебных заведений. Пищевая технология.* 2010. № 4. С. 34-35.
30. Молчанова, Е. Н., Сусянок Г. М. Оценка качества и значение пищевых белков. *Хранение и переработка сельхозсырья.* 2013. №. 1. С. 16-22.
31. Protein and amino acid requirements in human nutrition. *WHO Technical Report Series № 935: report of a Joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation (Geneva, 9–16 April 2002)* URL: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/43411/1/WHO_TRS_935_eng.pdf.
32. Микитюк В.М., Скидан О.В. Формування продовольчої безпеки в Україні: регіональний аспект. Житомир : ДАУ, 2005. 248 с.
33. ДСТУ 7525:2014 Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості. Київ, 2015. 30 с.
34. Крисанов Д.Ф. Галузевий огляд. *Харчова та переробна промисловість.* № 7. 2007. С. 61-67
35. ДСТУ 4812:2007 Дріжджі хлібопекарські пресовані. Технічні умови. Київ, 2009. 3 с.
36. Купчак П.М. Контроль якості питної води. *Харчова та переробна промисловість.* № 6. 2009. С. 56- 61
37. ДСТУ 3583:2015 Сіль кухонна. Загальні технічні умови. З поправкою. Київ, 2016. 15с.
38. Зверева Л.Ф. Технологія та технохімічний контроль хлібопекарського виробництва. 2003. 416 с.
39. ДСТУ 4623:2006 Цукор білий. Технічні умови. Київ, 2006. 14 с.

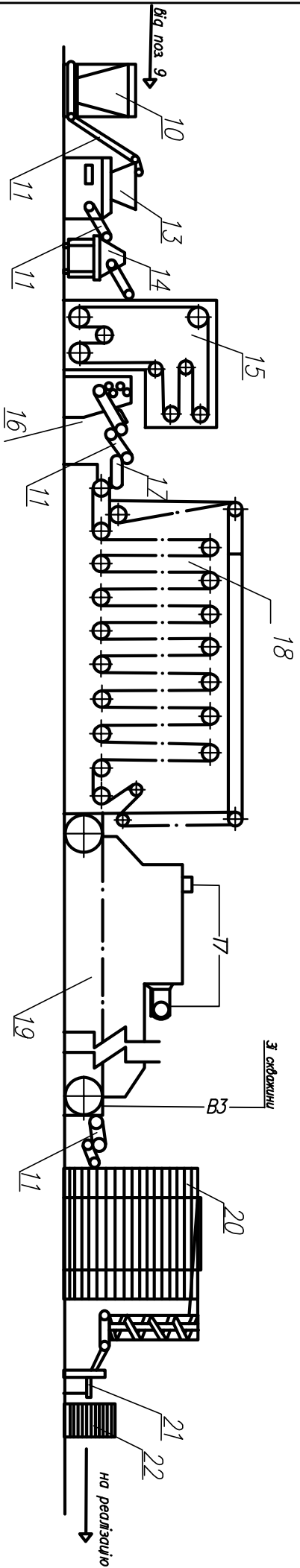
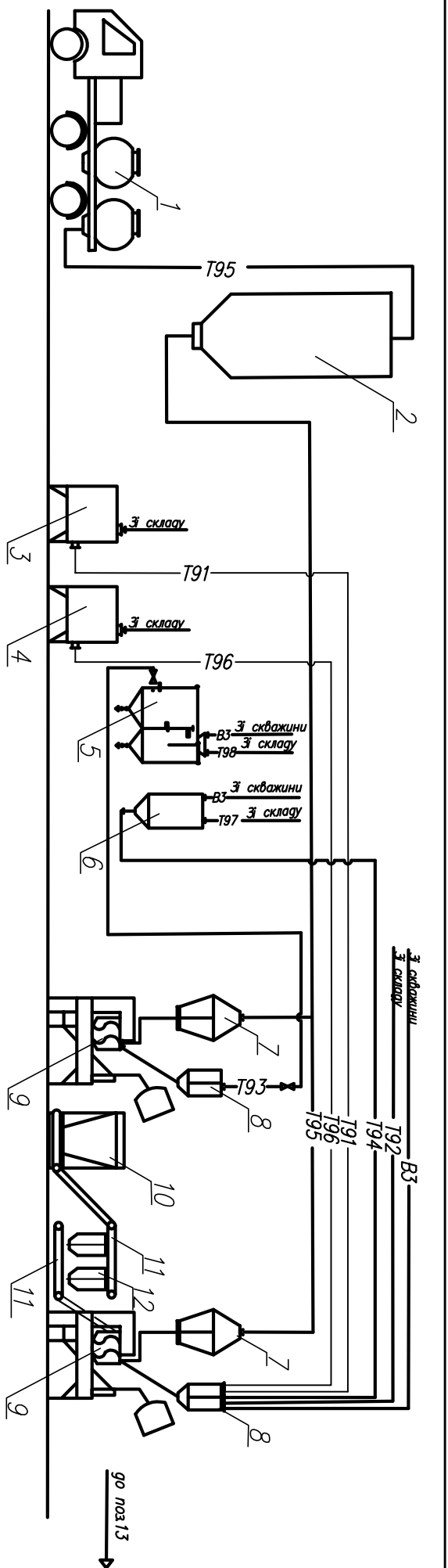
					Список використаної літератури	Арк..
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		77

40. Шаповаленко, О.П. Гранулометричний склад подрібнених ефіроолійних рослин. *Харчова переробна промисловість*. №8. 2009. с.35
41. Namiki, M. The chemistry and physiological functions of sesame. *Food Rev. Int.* 1995. Vol. 11. P. 281 — 329.
42. Abou-Gharbia H.A., Shehataa A.A.Y., Shahidi F. Effect of processing on oxidative stability and lipid classes of sesame oil. *Food Res. Int.* 2000. Vol. 33. P. 331 – 340.
43. Гула П. Тыквенная мука. *Хлібопекарська і кондитерська промисловість України*. 2011. № 3. С. 20– 22.
44. Альван А. Д. Щербаков В. Г. Особенности белкового комплекса кунжута. *Изв.вузов. Пищевые технологии*. 1998. № 4 С. 92-93.
45. Sen M., Bhattacharyya D.K. Nutritional quality of sesame seed protein fraction extracted with isopropanol. *Agric Food Chem.* 2001. №5 P. 2641 – 2646.
46. Mensink R. P., Zock P. L., Kester A.D.M., Katan M.B. Effects of dietary fatty acids and carbohydrates on the ratio of serum total to HDL cholesterol and on serum lipids and apolipoproteins: a meta-analysis of 60 controlled trials. 2003. № 77. P. 1146–1155
47. Формазюк В.И. Энциклопедия пищевых лекарственных растений. К.: Издательство А.С. К. 2003. 547 с.
48. A beneficial effect of pumpkin seed meal. *Eko-klub smak zhyttia. Korysna diia shrotu z nasinnia harbuza*. DOI: https://sz.lviv.ua/article/20161216_1703
49. Шаповал М.І. Основи стандартизації, управління якістю і сертифікації. К.: Вид-во Європ. Ун-ту, 2002. 174с.
50. Таныгин В.А. Основы стандартизации и управления качеством. М.: Издательство стандартов, 1989. 208с.
51. Іванько О.М., Бідненко Л.І. Сучасні методи знезараження стічних вод. *Проблеми військової охорони здоров'я*. 2012. Вип. 33. С. 137—150
52. Ширяєва І.В. Вплив переробних підприємств АПК на якість природного середовища регіону. *Вісник Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля*. 2014. № 8. С. 219—223.

					Список використаної літератури	Арк..
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		78

53. Крусір Г.В. Екологічний аудит хлібопекарського підприємства. *Харчова наука і технологія*. 2013. № 1. С. 80—81.
54. Фесенко О.А., Кондратенко І.П. Оцінка екологічної безпеки підприємства експертним методом. *Сучасні технології в промисловому виробництві: матеріали II Всеукр. міжвузівської наук.-техн. конф. (м. Суми, 17—20 квітня 2012 р.)*. Суми, 2012. С.157-161.
55. Гандзюк М.П., Желібо Є.П., Халімовський М.О. Основи охорони праці. К.: Каравелла, 2004. 400 с.
- 56 . Крусір Г.В., Кондратенко І.П., Лобоцька Л.Л., Добровольський В.В. Щодо оцінки індексу екологічної небезпеки хлібопекарського підприємства з урахуванням можливості техногенної аварії . *Екологічна безпека*. 2016. Вип. 2. С. 89—96.

					Список використаної літератури	Арк..
						79
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



Позначення Назва середовища яке транспортується

—ТЗ—→	Вода
—Т7—→	Пара
—Т91—→	Кунжутний шрот
—Т92—→	Цукор
—Т93—→	Дрижджова суспензія
—Т94—→	Сольовий розчин
—Т95—→	Борошно
—Т96—→	Гарбузовий шрот
—Т97—→	Сіль
—Т98—→	Дрижджі

Кваліфікаційна робота

Хліб пшеничний з додаванням шроту з насіння гарбуза та шроту з насіння кунжуту

Апаратурно-технологічна схема

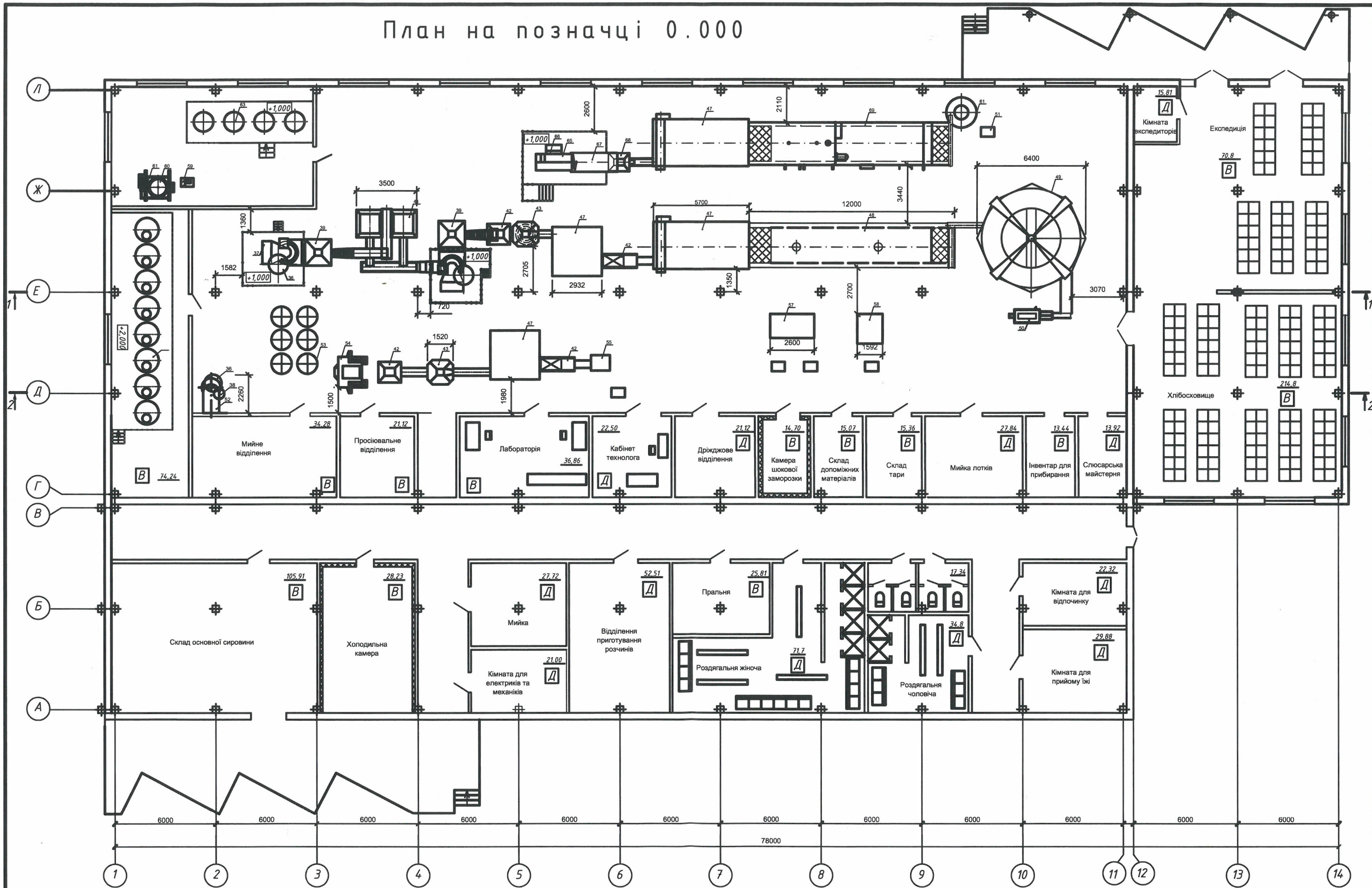
Змін. Аруд.	Підпис	Дата	Літ.	Маса	Масштаб
Розроб. Соловйова					6/м
Перевір. Вільча					
К.О.					
Затв. Сіманіна					
Г.О.					

ОГ-4-7

Поз. Познач.	Найменування	Марка	Кіл.	Продуктивність
1	Борошновоз		1	
2	Силос			
3	Ємність для кунжутного шроту		1	
4	Ємність для гарбузового шроту		1	
5	Дріжджерозчинник		1	
6	Солерозчинник		1	
7	Дозатор борошна	Ш2-ХД2-А	2	
8	Дозатор рідких компонентів	Ш2-ХД2-Б	2	бл/хв
9	Центр замісу		2	1300кг/год
10	Порційна воронка		2	
11	Транспортер		5	
12	Воронка для дозрівання		1	
13	Тісто подільник	SV-125 Revent	1	20-40шт/хв
14	Тістоокруглювач	СО-1600/V Revent	1	20-63шт/год
15	Шафа попереднього вистоювання	ШПР1 Краяни	1	
16	Машина тістозакатувальна	VIP - 1	1	
17	Посадчик тістових заготовок		1	1000кг/год
18	Шафа остаточного вистоювання	РКШ-132 Краяни	1	
19	Піч тунельна	Revent	1	1200кг/год
20	Кулер	КВК -1	1	
21	Машина пакувальна	HURRICANE	1	
22	Вагонетка		1	

						Специфікація	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата			

План на позначці 0.000



Зам. №	Міст.	№	Масштаб	Лист	Маса	Масштаб
Розробив	Голова К.В.			Д		1:100
Перевір.	Башта А.О.			Архив	З	Архив
Н. Контр.						
Т. Контр.						
Замб.	Сімашина Г.О.					

План на відмітці 0.000

ОП-4-7

