

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

**Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій
Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів**

«До захисту в ЕК»
Директор інституту ННІХТ
Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО
(підпис) (ім'я, прізвище)

«12» лютого 2024 р.

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри
Володимир КОВБАСА
(підпис) (ім'я, прізвище)

«12» лютого 2024 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА**

зі спеціальності 181 «Харчові технології»

(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів»

на тему: Розроблення рецептури пшеничного хліба з використання картопляної клітковини з впровадженням його виробництва в проєкті хлібозаводу в м. Макарів Київської області

Виконав: здобувач ІІ курсу, групи ЗТХ-2-1М

Гаврилюк Тамара Василівна

(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

(підпис)

Керівник Білик Олена Анатоліївна

(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

(підпис)

Консультанти _____

(ім'я та прізвище)

(підпис)

(ім'я та прізвище)

(підпис)

Рецензент Вашека Оксана Миколаївна

(ім'я та прізвище)

(підпис)

Я як здобувач(ка) Національного університету харчових технологій розумію і підтримую політику університету з академічної доброчесності. Я не надавав(-ла) і не одержував(-ла) недозволеної допомоги під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

Здобувач _____

(підпис)

Київ – 2024 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів

Освітній ступінь магістр

Спеціальність 181 Харчові технології

(код і назва)

Освітньо-професійна програма Технологія хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри технології
хлібопекарських і кондитерських
виробів

Володимир КОВБАСА

«12» лютого 2024 року

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Гаврилук Тамара Василівна

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Розроблення рецептури пшеничного хліба з використання картопляної клітковини з впровадженням його виробництва в проєкті хлібозаводу в м. Макарів Київської області.

керівник роботи Білик Олена Анатоліївна, професор, кандидат технічних наук

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від “06” листопада 2023 року №907-КС

2. Строк подання здобувачем роботи 12.02.24.

3. Вихідні дані до роботи Булочка «Осінь» масою 0,250 кг, спосіб приготування безопарний на пастоподібній заквасці, стелажна піч PMKF 180 PORLANMAZ. «Ромова баба» масою 0,100 кг, безопарний, стелажна піч PMKF 180 PORLANMAZ. Міні багет «Ситний», масою 0,450 спосіб тістоприготування безопарний на поліщувача, ротаційна піч MIWE orbit OR 1.0608. Розробка хліба з додаванням картопляної клітковини. Хліб «Клітковинний», масою 0,450 кг безопарний прискорений спосіб тістоприготування, ротаційна піч MIWE orbit OR 1.0608

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ, 1.1. Аналітичний огляд, 1.2 Об'єкти, методи і методики досліджень, 1.3 Експериментальна частина, 4. Техніко-економічне обґрунтування будівництва, 5.Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем виробництва основного асортименту продукції, 6. Характеристика товарної продукції, основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів, 7.Вибір і розрахунок провідного обладнання, 8.Технологічні розрахунки, 9. Розрахунок площ складських приміщень для зберігання сировини, пакувальних матеріалів та площ холодильних камер, 10. Розрахунок площ хлібосховища та експедиції, 11. Розрахунок та підбір основного технологічного обладнання, 12. Специфікація основного технологічного обладнання, 13. Технохімічний контроль виробництв, 14. Заходи щодо ресурсозбереження, 15.Система екологічного управління, 16. Безпека життєдіяльності (охорона праці), Список використаної літератури

5. Перелік графічного матеріалу 3 аркуші формату А1: апаратурно-технологічна схема підготовки сировини до виробництва – 1 аркуш, апаратурно-технологічні схеми виробництва булочки «Осінь», «Ромова баба», міні багет «Ситний», хліб «Клітковинний» - 1 аркуш, експлікація – 1 аркуш.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання 06.11.2023

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Літературний пошук і підготовка аналітичного огляду по темі досліджень	10.11.2023-20.11.2023	Виконано
2	Складання плану експерименту, підбір і опанування методиками визначення показників якості та статистичної обробки результатів	20.11.2023-25.11.2023	Виконано
3	Експериментальні дослідження за заданою тематикою. Проміжне оформлення результатів дослідження	25.11.2023-15.12.2023	Виконано
4	Продовження експериментальних досліджень за заданою тематикою	15.12.2023-01.01.2024	Виконано
5	Оформлення результатів дослідження	01.01.2024-10.01.2024	Виконано
6	Вступ. Техніко-економічне обґрунтування проекту. Вибір, обґрунтування та опис технологічної схеми. Характеристика сировини та вимоги до її якості	10.01.2024-12.01.2024	Виконано
7	Вибір провідного обладнання (печей). Технологічні розрахунки рецептур, виходу виробів, витрат сировини	12.01.2024-14.01.2024	Виконано
8	Розрахунок і вибір обладнання	14.01.2024-16.01.2024	Виконано
9	Компонування відділень заводу і обладнання. Обґрунтування обраного рішення і будівельних конструкцій	16.01.2024-18.02.2024	Виконано
10	Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	18.01.2024-12.01.2024	Виконано
11	Техніко-економічні розрахунки	20.01.2024-22.01.2024	Виконано
12	Креслення технологічної схеми	22.01.2024-23.01.2024	Виконано
13	Технохімічний контроль виробництва. Запровадження системи НАССР	23.01.2024-24.01.2024	Виконано
14	Заходи щодо ресурсо- та енергозбереження.	25.01.2024-26.01.2024	Виконано
15	Система екологічного управління. Безпека життєдіяльності. Будівельна частина	26.01.2024-28.01.2024	Виконано
16	Оформлення пояснювальної записки та презентації проекту та подання їх на кафедру	28.01.2024-05.02.2024	Виконано
17	Попередній розгляд проекту на кафедрі	08.02.2024	Виконано
18	Отримання зовнішньої рецензії та підготовка до захисту в ЕК		
19	Захист кваліфікаційної роботи в ЕК	За графіком	Виконано

Здобувач

_____ (підпис)

Тамара ГАВРИЛЮК

_____ (ім'я, прізвище)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Олена БІЛИК

_____ (ім'я, прізвище)

АНОТАЦІЯ

У кваліфікаційній роботі Гаврилюк Тамари Василівни на тему: «Розроблення рецептури пшеничного хліба з використання картопляної клітковини з впровадженням його виробництва в проєкті хлібозаводу в м. Макарів Київської області».

Кваліфікаційна робота на здобуття другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю 181 «Харчові технології», освітньою програмою «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів». Національний університет харчових технологій, Київ 2024.

Метою кваліфікаційної роботи є дослідити доцільність використання клітковини картопляної у технології хліба з сортового пшеничного борошна, розробити рецептуру та технологію виготовлення хліба з картопляною клітковиною та впровадити його у проєкті нового хлібозаводу.

Здійснено огляд та аналіз літературних джерел з метою вивчення хімічного складу картопляної клітковини. Проведено дослідження впливу картопляної клітковини на органолептичні та фізико-хімічні показники хліба, на структурно-механічно та в'язко-пластичні показники тіста. Досліджено вплив картопляної клітковини на хімічний склад та харчову цінність хліба. Обґрунтовано доцільність використання картопляної клітковини у технології хліба функціонального призначення.

Пояснювальна записка кваліфікаційною роботи викладена на 146 сторінках друкованого тексту. Графічна частина представлена на 3 аркушах формату А3.

Ключові слова: картопляна клітковина, хліб функціонального призначення, харчові волокна, клітковина, комплексний показник якості.

ANNOTATION

Tamara Vasylyivna Gavrylyuk's qualification work on the topic: "Development of a recipe for wheat bread using potato fiber with the introduction of its production in the bread factory project in the city of Makariv, Kyiv region."

Qualification work for obtaining the second (master's) level of higher education in specialty 181 "Food technologies", educational program "Technologies of bread, confectionery, pasta products and food concentrates". National University of Food Technologies, Kyiv 2024.

The purpose of the qualification work is to investigate the feasibility of using potato fiber in the technology of bread from wheat flour, to develop a recipe and technology for making bread with potato fiber and to implement it in the project of a new bakery.

A review and analysis of literary sources was carried out in order to study the chemical composition of potato fiber. A study of the influence of castor fiber on the organoleptic and physicochemical parameters of bread was conducted. on the structural-mechanical and viscoplastic parameters of the dough. The influence of potato fiber on the chemical composition and nutritional value of bread was investigated. The expediency of using potato fiber in functional bread technology is substantiated.

The explanatory note of the qualification work is laid out on 146 pages of printed text. The graphic part is presented on 3 sheets of A3 format.

Key words: potato fiber, functional bread, food fibers, fiber, comprehensive quality indicator.

ЗМІСТ

	Розділ 1. Науково-дослідна робота.....	7
	Вступ.....	7
1	Аналітичний огляд.....	9
1.1	Харчові волокна.....	9
1.2	Використання харчових волокон у хлібопекарській промисловості.....	13
1.3	Висновки.....	16
	Розділ 2. Об'єкти, методи та методика досліджень.....	17
2.1	Об'єкти досліджень.....	17
2.2	Методи та методика досліджень.....	18
2.2.1	Способи приготування тіста та хлібобулочних виробів.....	19
2.2.2	Методи визначення напівфабрикатів.....	19
2.2.3	Методика визначення хлібобулочних виробів.....	20
2.3	Висновки.....	24
	Розділ 3. Експериментальна частина.....	25
3.1	Дослідження технологічних властивостей картопляної клейковини Potex SSF.....	25
3.2	Визначення дозування картопляна клітковина Potex SSF під час виробництва хліба пшеничного лікувально-профілактичного призначення.....	27
3.3	Визначення впливу опарного способу тістоприготування у разі використання картопляної клітковини Potex SSF під час виробництва хліба пшеничного лікувально-профілактичного призначення.....	29
3.4	Визначення впливу комплексного хлібопекарського поіпшувача у разі використання картопляної клітковини Potex SSF під час виробництва хліба пшеничного лікувально-профілактичного призначення.....	32
3.5	Харчова цінність розробленого виробу.....	35
3.6	Висновки.....	36
	Список джерел посилань.....	37

					Розроблення рецептури пшеничного хліба з використання картопляної клітковини з впровадженням його виробництва в проєкті хлібозаводу в м. Макарів Київської області			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис.</i>	<i>Дат</i>	Розрахунково- пояснювальна записка	<i>Літера</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Розроб.</i>		Гаврилюк Т.В.				КР	5	145
<i>Перевір.</i>		Білик О.А.			НУХТ ЗТХ-2-1М			
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Затверд.</i>		Ковбаса В. М.						

4	Техніко-економічне обґрунтування будівництва.....	40
5	Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем виробництва основного асортименту продукції.....	44
6	Характеристика товарної продукції, основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів.....	50
7	Вибір і розрахунок провідного обладнання.....	55
8	Технологічні розрахунки.....	61
9	Розрахунок площ складських приміщень для зберігання сировини, пакувальних матеріалів та площ холодильних камер.....	87
10	Розрахунок площ хлібосховища та експедиції.....	88
11	Розрахунок і вибір технологічного обладнання.....	89
12	Експлікація основного технологічного обладнання....	105
13	Технохімічний контроль виробництва, управління якістю продукції та метрологічне забезпечення.....	108
14	Заходи щодо ресурсо-та енергозбереження.....	122
15	Система екологічного управління.....	124
16	Безпека життєдіяльності.....	127
	Список джерел посилання.....	131
	Додатки.....	133

						Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 1. НАУКОВО-ДОСЛІДНА РОБОТА

Вступ

Актуальність теми. Один з основних принципів концепції здорового харчування - положення проте, що харчування має не лише задовольняти потреби організму людини в харчових речовинах та енергії, але і виконувати профілактичні та лікувальні цілі.

При всьому сучасному різноманітті продуктів харчування хліб залишається єдиним, який, володіючи високою харчовою цінністю, має унікальні властивості: не набридає і доступний. Це надає йому особливого значення у продовольчій частині споживчого кошика. Вживання хліба, багатого на білки, вуглеводи, жири, вітаміни та мікроелементи, дозволяє людині частково заповнювати свої фізіологічні потреби за порівняно незначних матеріальних витрат.

До складу оболонкових частинок входять значна кількість білків, цукрів, жиру, мінеральних солей, вітамінів тому вони можуть бути джерелом збагачення не тільки борошна, а й хліба.

Дослідженнями щодо збагачення хлібобулочних виробів харчовими волокнами багато вчених. Найбільш вагомим внеску у розвиток цього напрямку зроблено вченими В.І. Дробот, Л.Ю. Арсенєвою, Т.А. Сильчук, М.І. Назар, В. Riberio та ін.

В якості сировини, як джерела харчових волокон в рецептурі хлібобулочних виробів включають злакові культури, продукти їх переробки, а також препарати харчових волокон: житні та пшеничні висівки, сушені овочі і фрукти, крупка пшенична подрібнена, пшеничні зародкові пластівці, метилцелюлоза, концентрати харчових волокон гороху та картопляної клітковини.

У торгівельній мережі наявний широкий асортимент хлібобулочних виробів збагачених пшеничними висівками. Проте було б доцільно розширити асортимент використанням картопляної клітковини Potex SSF.

Тому перспективним напрямом є удосконалення технології виробництва хлібобулочних виробів збагачених харчовими волокнами.

Зв'язок з науковими програмами, планами, темами. Дослідження з використання камедей для подовження свіжості хліба з пшеничного борошна виготовленого прискореним способом було виконано відповідно до тематики науково-дослідної роботи кафедри технології хлібопекарських і кондитерських виробів «Дослідження технологічних властивостей сировинної бази хлібопекарської промисловості з метою її використання у виробництві дієтичних та оздоровчих хлібобулочних виробів» (Держ. реєстр. номер 0121U112866).

Мета і завдання досліджень.

Метою роботи є розроблення виробу спеціального призначення збагаченого картопляною клітковиною. Для цього було поставлено наступні завдання:

- Дослідити технологічні властивості картопляна клітковини Potex SSF;
- Встановити максимальне можливе дозування картопляної клітковини

Potex SSF у хліб з пшеничного борошна;

- Встановити оптимальний спосіб тістоприготування;
- Встановити вплив картопляної клітковини Potex SSF на черствіння хлібобулочних виробів;

- Розробити рецептуру виробу, збагаченого картопляною клітковиною Potex SSF, розрахувати його хімічний склад.

Об'єкт дослідження – технологія хлібобулочних виробів з борошна пшеничного.

Предмет дослідження – картопляна клітковини Potex SSF, технологічні властивості, показник якості виробів з нею та показники, які характеризують черствіння виробів.

Методи дослідження – органолептичні, фізико-хімічні, математичні методи обробки результатів досліджень.

Наукова новизна та практичне значення одержаних результатів.

На підставі теоретичних і експериментальних досліджень розроблено хлібобулочний виріб з борошна пшеничного вищого сорту з короткорваною клітковиною, збагачений картопляною клітковиною Potex SSF в кількості 6 % до маси борошна, виготовлений за прискореного способу тістоприготування за використання комплексного хлібопекарського поліпшувача «Свіжість КСБ». Встановлено, що споживання розробленого виробу покриває добову потребу у харчових волокнах на 79% та подовжується свіжість його до 72 год неупакованими.

Практичне значення одержаних результатів. За результатами роботи розроблено рецептури хліба «Клітковинний». Розроблення та впровадження нових виробів сприятиме розширенню асортименту хлібобулочних виробів збагачених харчовими волокнами.

Обсяг і структура роботи.

Кваліфікаційна робота складається із вступу, 16 розділів, висновків, списку джерел посилання, додатків та викладена на 145 сторінках друкованого тексту. Науково-дослідна частина кваліфікаційної роботи містить 33 сторінки друкованого тексту, 5 рисунків, 12 таблиць. Графічна частина представлена на 3 аркушах формату А3.

1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД

1.1. Харчові волокна

Харчування відноситься до найважливіших факторів, що визначають якість та тривалість життя сучасної людини, ускладненої несприятливою екологічною ситуацією, соціальними проблемами, стресами, малорухливим способом життя, шкідливими звичками тощо. На цьому фоні порушення основних принципів раціонального харчування, пов'язане з порушенням балансу енергії та харчових речовин, одноманітністю харчових раціонів, вживанням в їжу рафінованих продуктів, що пройшли глибоку промислову переробку, а також з неправильним режимом харчування, призвело до зменшення опірності організму впливу навколишнього середовища та зростання числа хронічних захворювань [1].

Однак результати епідеміологічних досліджень, проведених у нашій країні, виявили серйозний дисбаланс у забезпеченості населення харчовими речовинами, зокрема, зниження рівня споживання джерел повноцінного білка, поліненасичених жирних кислот, ряду вітамінів та мінеральних речовин, харчових волокон на тлі підвищеного рівня споживання насичених жирів, цукру та алкоголю. За сучасного малорухливого способу життя більшості жителів міст на їх енергетичні потреби складають біля – 2190 ккал [2].

Серед наслідків такої ситуації – розвиток та поширення різних порушень обміну речовин, зокрема ожиріння. Ефективний засіб профілактики ожиріння - введення в харчові раціони достатньої кількості харчових волокон, рекомендований рівень добового споживання яких становить 25-38 г [3]. Проте в нашій країні потреба населення в харчових волокнах практично у всіх регіонах задовольняється лише на третину при збереженні тенденції до подальшого зниження рівня споживання цієї групи функціональних інгредієнтів [4].

Головна причина цього – недостатній вміст у раціоні основних джерел харчових волокон – фруктів та овочів, продуктів, що містять цільне зерно, борошно грубого помелу, висівки. Як правило, що використовуються в їжу злакові продукти є повноцінними джерелами харчових волокон. До таких відносять макаронні вироби та хліб з борошна вищого сорту, шліфований рис, очищені та оброблені крупи тощо [5].

Один із способів, що дозволяють зменшити дефіцит харчових волокон у харчуванні населення, - введення волокон у різноманітні харчові продукти, підвищення їхньої споживчої привабливості завдяки високим органолептичним властивостям, новизні та очевидній корисності для здоров'я. Успіх такого рішення багато в чому залежить від розуміння хімічної структури харчових волокон та фізіологічного впливу на організм людини, знання їх фізико-хімічних властивостей та поведінки у технологічних процесах.

Харчові волокна – це їстівні частини рослин або аналогічні вуглеводи, стійкі до перетравлення та адсорбції в тонкому кишечнику людини, повністю

або частково ферментовані в товстому кишечнику. Харчові волокна включають полісахариди, олігосахариди, лігнін та асоційовані рослинні речовини [1, 6, 7].

Хімічна будова окремих волокон може істотно різнитися в залежно від деяких структурних особливостей, до яких відносять:

- склад та структура мономерних фрагментів, утворюють молекулу біополімеру (пентози, гексози, уронові кислоти, феноли та ароматичні спирти);

- ступінь розгалуженості молекул (лінійні та розгалужені);

- число та вид функціональних груп (первинні та вторинні гідроксильні, карбоксильні, фенольні);

- тип усередині та міжмолекулярних зв'язків (α і β "глікозидні, ефірні, водневі та ін);

- ступінь полімеризації та молекулярна маса (Від десятків одиниць до сотень тисяч); щільність упаковки біополімерів (фібрили, аморфні розгалужені біополімери).

Харчові волокна виявляють різноманітні фізико-хімічні властивості: водоутримуючу здатність, розчинність у воді, утворення розчинів різної в'язкості, здатність до гелеутворення, сорбційні, іонообмінні та радіопротекторні властивості.

У спеціальній літературі харчові волокна класифікують за різними принципів [8].

I. За хімічною будовою

- Полісахариди: целюлоза та її похідні, геміцелюлоза, пектини, камеді, слизу, гуар та ін.

II. За сировинними джерелами

- Традиційні вищі рослини: злакові, бобові, овочі, коренеплоди, фрукти, ягоди, цитрусові, горіхи.

- Нетрадиційні вищі рослини: листяна та хвойна деревина, стебла злаків, очерету, трав.

- Нижчі рослини: водорості.

- Гриби.

- Синтетичні полісахариди.

III. За методами виділення із сировини

- Неочищені волокна: у складі цільного зерна та борошна з нього, нетрадиційні види борошна – вівсяна, горохова, пшоняна, вторинні продукти рослинної сировини.

- Препарати волокон, виділені та очищені:

- в нейтральному середовищі - шляхом екстракції водою при нагріванні (волокна з вичавків ряду овочів, фруктів, винограду, бурякового жому);

- у кислому чи лужному середовищі – розбавленими розчинами мінеральних

- кислот (сірчаної, соляної, фосфорної),

- лугами (волокна висівок, муки,

- відходів переробки овочів);

із застосуванням солей сірчистої кислоти, перекисів, детергентів (стебла злаків, плівки, оболонки зерна, трави, деревини);

за допомогою ферментативних методів – шляхом послідовної обробки сировини амілолітичними (для видалення крохмалю), а потім протеолітичними (для видалення білків) ферментами.

Вибір методів виділення харчових волокон визначається їх будовою та вмістом у сировині, щільністю упаковки біополімерів клітинних стінок. Відомі методи виділення засновані на видаленні з подрібненої рослинної тканини низькомолекулярних речовин: моносахаридів, глікозидів, алкалоїдів, мінеральних сполук, або гідролізі та екстракції супутнього крохмалю [1, 8-16].

IV. За розчинністю у воді

- Розчинні: пектин, інουλін, гуміарабік, альгірати, камеді, слизу, деякі похідні целюлози та ін.

- Нерозчинні: целюлоза, лігнін, деякі геміцелюлози

V. За ступенем мікробної ферментації у товстій кишці

- Майже (або) повністю ферментовані: пектин, камеді, слизу, геміцелюлози.

- Частково ферментовані: целюлоза, геміцелюлози.

- Неферментовані: лігнін.

VI. За основними медико-біологічними ефектами

- Насичення, що прискорює та підвищує, завдяки зв'язуванню води у шлунку – пектин, гуар та ін.

- Інгібуючі евакуаторну функцію шлунка – в'язкі ПВ (гуар та ін.).

- Стимулюючі моторну функцію товстої кишки – аморфні ПВ (целюлоза та ін.).

- Збільшують масу фекалій і, відповідно, частоту дефекацій за рахунок утримання води у просвіті товстої кишки (ПВ пшениці, бобових) та зростання маси мікрофлори товстої кишки (ПВ капусти та ін.).

- Сорбуючі жовчні кислоти, холестерин, токсини та радіонукліди – гуар, целюлоза, пектин, лігнін.

- Сповільнення всмоктування вуглеводів – пектин, гуар.

- Знижувальні рівень глюкози та інсуліну в крові – пектин, β -глюкани.

- Що надають антиоксидантна дія – лігнін.

- Ті, що володіють пребіотичними властивостями, що сприяють нормалізації мікрофлори кишківника – гуміарабік, інουλін, полідекстроза [1, 6, 8-16].

Застосування полісахаридів з властивостями розчинних та нерозчинних харчових волокон у продуктах харчування може переслідувати різні цілі: по-перше, збагачення продуктів харчовими волокнами як фізіологічно функціональними інгредієнтами; по-друге, використання фізико-хімічних розчинних властивостей у воді полісахаридів, що належать до групі гідроколоїдів, для формування певних реологічних характеристик продукту, тобто як харчові добавки з технологічними функціями загусників, гелеутворювачів, стабілізаторів.

Різниця підходів, необхідних для досягнення зазначених цілей, засновано перш за все на рекомендованих кількостях, що вносяться в продукт полісахаридів. Так, реальне збагачення забезпечується додаванням щонайменше 3–6 % ПВ маси продукту. У те ж час концентрація гідроколоїдів – структуроутворювачів вибирається виходячи з принципу максимальної ефективності при мінімальному вміст харчової добавки. У зв'язку з цим сам факт введення до складу харчового продукту полісахаридів у концентрації харчової добавки ще не можна вважати збагаченням харчовими волокнами.

В даний час полісахариди з властивостями харчових волокон і гідроколоїдів широко застосовують при виробництві практично всіх основних груп харчових продуктів.

Харчові волокна включають в себе різні вуглеводні сполуки та неуглеводні складові, такі як целюлоза, геміцелюлоза, пектинові речовини та лігнін. Такі волокна, наприклад, висівки містять приблизно 6% целюлози (клітковини), 24% геміцелюлози і 4% лігніну. Продукти, які містять багато харчових волокон це житній і пшеничний хліб з грубим помелом, висівки, крупи, картопля, овочі, фрукти та ягоди [37].

Харчові волокна класифікують на розчинні у воді, такі як пектин та альгінова кислота, та малорозчинні або нерозчинні, наприклад ксилани, целюлоза, вуглеводні комплекси та інші. Розчинні волокна добре очищують організм від токсичних речовин, важких металів, радіоактивних елементів та холестерину, включаючи його шкідливу фракцію. Нерозчинні волокна зберігають воду в кишківнику, що сприяє формуванню м'якої та еластичної маси та поліпшує її виведення з організму [38].

Волокна відіграють важливу роль у профілактиці атеросклерозу. Вони сприяють зменшенню резорбції холестерину в тонкому кишківнику шляхом адсорбції, що може призвести до утворення жовчних кислот та зменшення ендогенного синтезу холестерину. Крім того, вітаміни С, В6, В12, Р, РР позитивно впливають на розщеплення холестерину. Важливі властивості харчових волокон для людини, в тому числі для хворих на цукровий діабет, полягають у підтримці нормального рівня глюкози та інсуліну в крові, очищенні організму, поліпшенні травлення, а також сприянні росту корисних бактерій кишківника, що веде до синтезу необхідних для організму речовин. Харчові волокна можуть допомогти запобігти розвитку серцево-судинних захворювань шляхом зв'язування холестерину та жовчних кислот в кишківнику та зменшення їх поглинання [39].

Волокна мають позитивний вплив на організм людини, оскільки підтримують процеси травлення, знижують рівень холестерину в крові, зменшують кількість ліпідів та жирних кислот в організмі, виводять токсичні речовини, покращують роботу кишківника та збільшують швидкість засвоєння харчових речовин у ньому, а також знижують рівень глюкози в крові. Рекомендується вживати волокна у кількості не менше 30-40 г на день

Основними властивостями харчових волокон є:

- здатність утримувати воду;

- адсорбційний ефект — зв'язують і виводять з організму жовчні кислоти, адсорбують різноманітні метаболіти, токсини, електроліти, важкі метали та інші ксенобіотики;
- джерело енергії — 50 % харчових волокон під дією бактерій розпадається до жирних кислот, діоксиду вуглецю, водню й метану;
- антиканцерогенна дія — зв'язують рецептори та естрогени епітелію молочної залози й товстої кишки, блокуючи проліферацію клітин під дією естрогенів;
- позитивно впливають на обмін ліпідів — забезпечують профілактику серцево-судинних захворювань та ожиріння;
- нормалізують мікрофлору кишківника — знижується ризик захворювання дисбактеріозом;
- уповільнюють гідроліз вуглеводів, нормалізують рівень глюкози в крові (знижується ризик захворювання на діабет);
- знижують ризик онкологічних захворювань.
- проявляють пребіотичну дію (сприяють бактеріальному синтезу вітамінів В₁, В₂, В₆, РР) [40].

Надмірне споживання харчових волокон може мати негативний вплив на перетравлення білків і жирів, оскільки вони можуть бути повільніше засвоєні і виведені з організму. Крім того, це може призвести до збільшення бродіння у тонкому кишківнику та гниття неперетравлених білків у товстому, що може сприяти зниженню адсорбції мінеральних речовин, таких як кальцій, магній, цинк, мідь та залізо, а також зменшенню їх вмісту у сироватці крові. Недостатнє споживання волокон може призвести ризику розвитку раку товстого кишківника та жовчнокам'яної хвороби [40].

1.2. Використання харчових волокон у хлібопекарській промисловості

У сьогоденні виникла потреба в розширенні раціону харчування шляхом введення більшої кількості харчових волокон незважаючи на вікові критерії людей. Цю проблему можна вирішити шляхом розширення асортименту харчових продуктів щоденного вжитку, які будуть збагачені харчовими волокнами зернових культур.

Обираючи джерело харчових волокон для створення виробів функціонального призначення, необхідно також враховувати не лише їх функціональні властивості, але й технологічну роль. Технологічна роль полягає позитивному впливі на перебіг технологічних процесів чи можливість їх регулювання, в забезпеченні оптимальних умов їх внесення у напівфабрикати, в забезпеченні прийнятної якості продуктів за органолептичними та фізико-хімічними показниками.

Рослинна сировина є джерелом харчових волокон. Крім харчових волокон рослинна сировина містить й інші нутрієнти, такі як: органічні кислоти, мінеральні речовини, вітаміни. Все це є життєво необхідним для організму людини. Цінність полягає не лише у кількості цих інгредієнтів, але й у формі, яка краще засвоюється. Хімічний склад рослинної сировини є

дуже багатим та комплексним. Завдяки цьому відбувається збагачення продуктів споживання рядом важливих функціональних інгредієнтів та стає можливим передбачити позитивний вплив на обмінні процеси в організмі людини.

В людський організм харчові волокна можуть потрапляти через овочі та фрукти, оскільки вони є природними продуктами харчування. Кількість харчових волокон в овочах і фруктах може бути різною і залежить від виду рослини, ступеня зрілості, сорту та її віку [17].

Фруктові та овочеві порошки рекомендується використовувати при виготовленні виробів із сортового борошна. Додавання у вироби цих порошоків впливає на введення технологічного процесу, на якість тіста та на якість готових виробів. Застосовують овочеві і фруктові порошки як при виготовленні хлібопекарських, так і кондитерських та макаронних виробів. Внесення даних порошоків у продукти харчування призводить до збільшення в них вмісту харчових волокон, вітамінів, зниження калорійності та набуття виробами лікувально-профілактичних властивостей. [18]

Зернові культури та продукти їх переробки багаті на харчові волокна. Дані продукти заслуговують особливої уваги, оскільки вони займають важливе місце в харчуванні людини. До таких продуктів слід віднести борошно із цільнозмеленого зерна пшениці та жита; дроблене та плющене зерно; тритикале; нетрадиційні види борошна такі, як вівсяне та ячмінне; текстуроване борошно, яке отримують із застосуванням екструзійних методів обробки зерна; композиційні суміші зернових; висівки. Якщо провести порівняльну характеристику злакових культур та овочів і фруктів, то можна зробити висновок, що в злакових культурах переважають такі харчові волокна як целюлоза, геміцелюлоза та лігнін.

Вміст харчових волокон у злакових культурах становить: в ячмінних висівках - 12%, у вівсяних - 14,4%, в пшеничних - 43,6%. Також в злакових культурах основними полісахаридами є геміцелюлози. У відсотковому співвідношенні в різних злакових культурах вміст геміцелюлози різниться. Так в пшеничних висівках геміцелюлози складають 26,4%. Найменший відсоток їх міститься у вівсяних висівках, лише 12,3%.

В залежності від рослинної культури з яких отримують висівки вони можуть бути ячмінні, пшеничні, житні, горхові, картопляні, рисові, гречані та ін., а також поділятися на крупні та дрібні в залежності від ступеня подрібненості [19].

Авторами [20] показано, що пшеничні висівки можуть бути найціннішим джерелом харчових волокон, в складі яких клітковини міститься 5...15 %. Вони є гарним регулятором обміну речовин у людей завдяки «перистальтичній» дії, що покращує роботу шлунково-кишкового тракту. Вони знижують енергетичну цінність харчових продуктів, а саме хлібобулочних виробів

Автори [21] стверджують, що гречані висівки є багатим джерелом незамінних амінокислот та білків, групи вітамінів В, жирних кислот, вітаміну Е.

Науковці [22] стверджують, що вівсяні висівки багаті на вітаміни, мікроелементи, біотин та харчові волокна, які збагачені β – глюканом і здатні вирівнюють рівень глюкози 30 та інсуліну в крові.

Науковцями запропоновано використовувати тонкодисперсні житні висівки для збагачення хлібобулочних виробів з житнього та пшеничного борошна [23].

Автори [24] запропонували використовувати тонкодисперсі пшеничні висівки в кількості 10 % замість борошна ля булочних виробів.

Тонкодисперговані концентрати харчових волокон: вівсяного, яблучного та бурякового виробництва автор [25] запропонував дозувати в хлібобулочні вироби в кількості до 10 % замінюючи борошно що зумовить зниження на 1,6...2,4 швидкості ферментативного гідролізу вуглеводів хліба.

В.І. Дробот встановила доцільність використання клітковини насіння гарбуза в кількості 5...15 % заміни борошна, що знизить глікемічність на 13,1 % [26].

Т.А. Сильчук та М.І. Назар встановили доцільність використання харчових волокон гороху в технології житньо-пшеничних сортів хліба та харчових волокон картоплі в пшеничних сортах хліба, що покращує споживчі властивості хлібобулочних виробів та ступінь забезпеченості добової потреби організму людини харчовими волокнами [27].

Фірма Славія пропонує картопляну клітковину "Potex" яка має унікальну здатність абсорбувати велику кількість води – вона може утримувати кількість води, еквівалентну її дванадцятикратній вазі. Якщо картопляну клітковину "Potex" піддати сильним механічним впливам, її здатність утримувати воду зростає. Близько 90% від загальної кількості води поглинаються нею протягом однієї хвилини. Завдяки хорошій здатності поглинати та утримувати воду, картопляна клітковина ідеальна для використання у хлібопеченні. Більша кількість води збільшить кількість тісту і, зрештою, підвищить вихід готового продукту. Крім цього, покращується свіжість хліба, збільшуються терміни його зберігання та очевидний економічний ефект. Картопляна клітковина "Potex" є повністю натуральним інгредієнтом, не містить хімічних добавок і виготовляється зі шведської картоплі. Високий вміст харчових волокон у картопляній клітковині робить хліб із її використанням корисним для здоров'я.

Оскільки картопляна клітковина не містить клейковини, вона придатна для використання в продуктах, які потребують відсутності клейковини. Використовуючи картопляну клітковину, можна підвищити вміст харчової клітковини в продуктах з низьким вмістом.

Картопляна клітковина "Potex" може додаватись як у білі, так і в темні сорти хліба. Так як волокна мають нейтральний колір, вони не впливають на вигляд хліба. Для покращення результату картопляна клітковина має бути ошпарена або замочена в гарячій воді перед додаванням у тісто. Звичайно, картопляна клітковина може бути додана в сухому вигляді, але в цьому випадку вона не зможе ввібрати необхідну кількість води. Лише 1% картопляної клітковини від загальної маси тіста додається у білі сорти хліба

та 2% у темні сорти хліба. У таких малих кількостях картопляна клітковина "Potex" не впливає на колір та смак продукту. Картопляна клітковина також може використовуватися у фруктових начинках і в горіховій пасті. У першому випадку - волокна перешкоджають відшарування води при випіканні. У другому випадку - волокна можуть замінити невелику кількість дорогих за вартістю горіхів без зміни консистенції пасти [28].

1.3. Висновки

1. Аналіз літературних джерел свідчить, що проблема збагачення хлібобулочних виробів харчовими волокнами є актуальною на сьогоднішній день.

2. Ефективним заходом збагачення хлібобулочних виробів харчовими волокнами є використання продуктів переробки рослинної сировини.

3. Використання картопляної клітковини картопляно клітковини Potex SSF в технології хлібобулочних виробів передбачена для подовження свіжості хлібобулочних виробів, тому доцільно встановити максимально можливе її дозування для кращого збагачення хлібобулочних виробів харчовими волокнами.

РОЗДІЛ 2

ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Об'єкти досліджень

Об'єктами досліджень було борошно пшеничне вищого сорту з хлібопекарськими властивостями, які наведені у таблиці 2.1

Таблиця 2.1

Показники якості борошна пшеничного вищого сорту

Показники	Характеристика
Колір	Білий
Запах	Властивий, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий
Смак	Властивий борошну, без сторонніх присмаків
Вологість, %	12,5
Кислотність, град	3,0
Білість, ум.од.	84,0
Вміст сирої клейковини, %	28,0
Пружність клейковини, ИДК, од. пр.	53,5
Розтяжність клейковини, см	10,0
Гідратаційна здатність клейковини, %	180,0
Цукроутворювальна здатність, мг мальтози на 10 г борошна	117,0
Газоутворювальна здатність борошна, см ³ /100 г	1245

Також у наших дослідженнях використовувалась така сировина:

1. Дріжджі хлібопекарські пресовані ДСТУ 4812-2007;
2. Сіль кухонна харчова ДСТУ 3583-97;
3. Вода питна ДсанПін 2.2.4-171-10;
4. Цукор білий (ДСТУ 4623:2006)
5. Маргарин столовий (ДСТУ 4465:2005)
6. Картопляна клітковина Potex SSF шведської фірми «Lyskeby Culinar» (табл. 2.2);
7. КХП «Свіжість КСБ», концентрат сироваткових білків, ферментний препарат «Новаміл» (Novozyums), суха пшенична клейковина, карбоксиметилцелюлоза, яблучний пектин, аскорбінова кислота, мальтодекстрин, фосфатидний концентрат, кориця.

Таблиця 2.2- Показники якості харчових волокон

Показники	Картопляна клітковина Potex SSF
Зовнішній вигляд	Гранульований порошок, бежевого кольору
Смак, запах	нейтральний
Масова частка вологи, %	14
Масова частка крохмалю, % не більше	24

Масова частка білка, % не більше	8
Масова частка золи, % не більше	1,8
Масова частка харчових волокон, % не менше	70-75
Гранулометричний склад, % не менше через сито 100-200 мкм	16
Термін зберігання, міс	36

Об'єктами лабораторних досліджень були також напівфабрикати та готові вироби із зазначеної вище сировини та добавок.

2.2. Методи та методика досліджень

Експериментальна частина роботи виконувалась у лабораторних умовах кафедри технології хлібопекарських та кондитерських виробів Національного університету харчових технологій. Блок-схема комплексних досліджень представлена на рис. 2.1.



Рис. 2.1 – Блок-схема досліджень хлібобулочних виробів.

Пшеничне борошно вищого сорту аналізували за органолептичними та фізико-хімічними показниками якості та, хлібопекарські властивості визначали за загальноприйнятими методиками.

Характеристику хлібопекарських властивостей борошна визначали за силою борошна, кількістю і якістю клейковини, газоутворювальною здатністю та цукроутворювальною здатністю.

Визначення масової частки клейковини та її якості проводили загальноприйнятими методиками. Якість клейковини визначали за опором деформації стиснення на приладі ИДК-2, а також за розтяжністю над лінійкою та гідратаційною здатністю, яку розраховували, визначивши масову частку вологи в клейковині на приладі ОВТ-1. Газоутворювальну здатність визначали волюмометричним методом на приладі АГ-1М за загальноприйнятою методикою. Цукроутворювальну здатність за вмістом відновлювальної міді.

2.2.1. Способи приготування тіста та хлібобулочних виробів

Для дослідження показників технологічного процесу, біохімічних, мікробіологічних змін у тісті, якості готових хлібобулочних виробів проводили лабораторні випічки.

Тісто готували безопарним способом вологістю 44 %. Замість тіста здійснювали на двошвидкісній тістомісильній машині, тривалість замісу 6 хв. Формування тістових заготовок здійснювали вручну (округювали та поміщали в форми), маса тістової заготовки 0,450 кг. Вистоювання тістових заготовок здійснювали у вистійній шафі за температури (38 ± 2) °С і відносної вологості (78 ± 2) % тривалістю 50-60 хв. Вироби випікали у стелажній печі за таких параметрів: температура 180...200 °С, тривалість 15 хв.

2.2.2. Методи визначення напівфабрикатів

Контроль якості напівфабрикатів здійснювали у відповідності із загальноприйнятими методиками [29]. Вологість напівфабрикатів визначалась прискореним методом на приладі ОВТ-012.

Титровану кислотність контролювали до і після бродіння напівфабрикатів.

Газоутворювальну здатність 100 г напівфабрикатів визначали за кількістю CO_2 , що виділився в процесі бродіння, волю метричним методом на приладі АГ-1М за методикою [30].

В'язко-пластичні властивості тіста оцінювали за розпливанням кульки тіста та газоутримувальною здатністю тіста [31].

Газоутримувальну здатність тіста визначали за зміною питомого об'єму 50 г тіста, що знаходилось у циліндрі на 250 cm^3 при температурі 30 °С в термостаті. Дослідження проводили до початку опадання тіста.

Розпливання кульки тіста в процесі бродіння визначали за зміною діаметра при температурі 30 °С в термостаті.

2.2.3. Методика визначення хлібобулочних виробів

Вироби, випечені в лабораторних умовах, аналізували через 4, 24, 48, 72 год після випікання.

Вологість готових виробів визначали стандартним методом висушування наважки зразків в СЗШ-ЗМ (ГОСТ 21094-75). Кислотність визначали прискореним методом по водній витяжці (ГОСТ 5670-51). Питомий об'єм хлібобулочних виробів визначався за загальноприйнятою методикою [31]. Пористість визначали за допомогою приладу Журавльова (ГОСТ 5669-51).

Ступінь свіжості готових виробів оцінювали за зміною деформаційних характеристик його м'якушки, визначеними на пенетрометрі АП4/1 через 4, 24, 48, 72 год після випікання.

Бальна оцінка показників якості хліба залежно від їх кількісного значення чи характеристики визначались посилаючись на [31].

Правильність форми характеризують ступенем випуклості верхньої скоринки. Колір скоринки оцінюють за ступенем його інтенсивності. Стан поверхні скоринки та колір м'якушки оцінюють органолептично.

Структуру пористості оцінюють органолептично з урахуванням розміру пор, рівномірності їх розподілу на поверхні зрізу м'якушки і товщини міжпорових стінок.

Структурно-механічні властивості м'якушки можна оцінювати органолептично і на пенетрометрі.

Оцінку смаку і аромату хліба проводять органолептично. Критеріями оцінки є відповідність цих показників вимогам до конкретного виробу. Невиражений смак та аромат є ознакою недоброякісного хліба.

Розжовуваність м'якушки визначають органолептично.

Для оцінки якості булочних виробів визначають усі перелічені його показники, які виражають у балах відповідно до шкали табл. 2.2.

Таблиця 2.2

Показники якості готових виробів

Показник	Методи визначення	Коефіцієнт вагомості	Оцінка, бали	Оцінка з урахуванням коефіцієнта вагомості
Об'єм за величиною: об'ємного виходу з 100 г борошна, см ³ або питомого об'єму, см ³ на 100 г хліба	На приладі РЗ-БИО	2,0	1...5	2,0...10,0
Формостійкість (Н:d)	На приладі	2,0	1...5	2,0...10,0
Правильність форми	Органолептично	1,0	1...5	1,0...5,0
Колір скоринки	Органолептично	1,0	1...5	1,0...5,0

Черствіння через 72 год. од. пр	На приладі	3,0	1...5	3,0...15,0
Кришкуватість, %	Хімічно	3,0	1...5	3,0...15,0
Стан поверхні скоринки	Органолептично	1,0	1...5	1,0...5,0
Колір м'якушки	Органолептично	1,0	1...5	1,0...5,0
Структура пористості	Органолептично	1,0	1...5	1,0...5,0
Реологічні властивості м'якушки	Органолептично	1,0	1...5	1,0...5,0
Аромат булочного виробу	Органолептично	1,5	1...5	1,5...7,5
Смак булочного виробу	Органолептично	1,5	1...5	1,5...7,5
Розжовуваність м'якушки	Органолептично	1,0	1...5	1,0...5,0
Сума балів				20,0...100,0

Кількісні значення або характеристики бальної оцінки показників наведено в табл. 2.3.

Таблиця 2.3

Шкала бальної оцінки показників якості булочних виробів

Показник якості хліба і метод визначення	Бали	Кількісні норми або характеристики якості хліба
1	2	3
Об'єм за величиною:		
об'ємного виходу з 100 г борошна, см ³	5,0	500 і більше
	4,8	535-549
	4,6	520-534
	4,4	505-519
	4,2	490-504
	4,0	475-489
	3,8	460-474
	3,6	445-459
	3,4	430-444
	3,2	415-429
	3,0	400-414
	2,8	385-399
	2,6	370-384
	2,4	355-369
2,2	340-354	
2,0	325-339	
питомого об'єму, см ³ на 100 г хліба	1,0	Менше 325
	5,0	390 і більше
	4,8	379-389
	4,6	368-378
	4,4	357-367
	4,2	346-356
	4,0	335-345
	3,8	324-334
	3,6	318-323
	3,4	302-312
	3,2	291-301
3,0	280-290	

	2,8	279-289
	2,6	268-278
	2,4	257-267
	2,2	246-256
	2,0	235-250
	1,0	Менше 235
Формостійкість подового хліба (H:D)	5,0	0,45 і більше
	4,8	0,44
	4,6	0,43
	4,4	0,42
	4,2	0,41
	4,0	0,40
	3,8	0,39
	3,6	0,38
	3,4	0,37
	3,2	0,36
	3,0	0,35
	2,8	0,34
	2,6	0,33
	2,4	0,32
	2,2	0,31
2,0	0,30	
1,0	Менше 0,30	
Правильність форми	5,0	Хліб із куполоподібною верхньою скоринкою (H:B>0,4)
	4,0	Хліб із випуклою верхньою скоринкою (H:B=0,30...0,39)
	3,0	Хліб із помітно випуклою верхньою скоринкою (H:B=0,20...0,29)
	2,0	Хліб із ледве випуклою верхньою скоринкою (H:B=0,10...0,19)
	1,0	Хліб із плоскою верхньою скоринкою (H:B=0)
Колір скоринки	5,0	Від темно-золотистого до коричневого
	4,0	Золотистий чи інтенсивно-коричневий
	3,0	Світло золотистий чи темно-коричневий
	2,0	Жовтий
	1,0	Блідий або "горілий"
Черствіння через 72 год. од.пр. визначаються об'єктивно за за показником $\Delta N_{\text{зар}}$ на пенетрометрі	5,0	100 і більше
	4,8	95-99
	4,6	90-94
	4,4	85-89
	4,2	80-84
	4,0	75-79
	3,8	70-74
	3,6	65-69
	3,4	60-64
	3,2	55-59
	3,0	50-54
	2,8	45-49
	2,6	40-44
	2,4	35-39
	2,2	30-34
2,0	25-29	
1,0	Менше 25	
Кришкуватість, %	5,0	0...2,9

	4,8	3,0...3,9
	4,6	4,0...4,9
	4,4	5,0...5,9
	4,2	6,0...6,9
	4,0	7,0...7,9
	3,8	8,0...8,9
	3,6	9,0...9,9
	3,4	10,0...10,9
	3,2	11,0...11,9
	3,0	12,0...12,9
	2,8	13,0...13,9
	2,6	14,0...14,9
	2,4	15,0...15,9
	2,2	16,0...16,9
	2,0	17,0...17,9
	1,0	18,0...18,9
Стан поверхні скоринки (органолептичний метод)	5,0	Бездоганно гладенька, без пухирців і тріщин, підривів, глянцева
	4,0	Досить гладенька, одиничні дрібні пухирці, ледь помітні дрібні короткі тріщини і підриви, глянцева
	3,0	Ледь, шорсткувата, з помітними пухирцями, помітні невеликі тріщини і підриви, глянець слабкий
	2,0	Помітні пухирці, горбиста, крупні тріщини і підриви, помітні рубці, неглянцева, зморщена
	1,0	Розірвана скоринка з впливом м'якушки
Колір м'якушки (визначається органолептично)	5,0	Дуже світла
	4,0	Світлий
	3,0	Із сіруватим чи жовтуватим відтінком
	2,0	Сіруватий чи жовтуватий
	1,0	Сірувато чи жовтувато-темний
Структура пористості (визначається органолептично)	5,0	Пори дрібні, тонкостінні, бездоганно рівномірно розподілені по всій поверхні
	4,0	Пори дрібні та середні, тонкостінні, розподілені досить рівномірно
	3,0	Пори різної величини, середньої товщини, розподілені нерівномірно
	2,0	Пори дуже дрібні, недостатньо розвинені або крупні, товстостінні, незначна кількість щільних безпористих ділянок, незначні порожнини, помітне відділення м'якушки від скоринки
	1,0	Значна кількість щільних безпористих ділянок, м'якушка відірвана від верхньої скоринки, закал, значні порожнини
Реологічні властивості м'якушки визначаються органолептично	5,0	Дуже м'яка, ніжна, еластична
	4,0	М'яка, еластична
	3,0	Задовільно м'яка (трохи ущільнена), еластична
	2,0	Помітно ущільнена, але еластична чи м'яка, трохи заминається
	1,0	Дуже заминається, волога на дотик, липка
Аромат (запах) хліба (визначається органолептично)	5,0	Інтенсивно виражений, властивий хлібові
	4,0	Виражений, властивий хлібові
	3,0	Слабовиражений, властивий хлібові
	2,0	Невиражений, ледь сторонній, але прийнятний
	1,0	Дуже кислий, гіркуватий, сторонній, неприємний

Смак (визначається органолептично)	5,0	Інтенсивно виражений, характерний хлібний
	4,0	Виражений, характерний хлібний
	3,0	Недостатньо виражений, характерний хлібний
	2,0	Невиражений, ледь сторонній, але можливий
	1,0	Сильно кислий, гіркуватий, сторонній, неприємний
Розжовуваність м'якушки	5,0	Дуже ніжна, соковита, добре розжовується
	4,0	Досить ніжна, ледь сухувата, добре розжовується
	3,0	Жорсткувата, сухувата, трохи комкується
	2,0	Жорстка, суха, кришиться або трохи мається, помітно комкується (грудкується)
	1,0	Дуже комкується, мається

Примітка. 1. У випадку нерівномірності забарвлення скоринки оцінка знижується на 0,5 бала.

2. Норми $\Delta H_{\text{заг}}$ дійсні під час визначення їх на пенетрометрі через 15-16 год після випікання хліба, коли величина $\Delta H_{\text{пр}}^{\text{відн}} \leq 15\%$, реологічні властивості м'якушки невіддільні від $\Delta H_{\text{заг}}$, визнаються незадовільними (1 бал).

2.3 Висновки

1. В розділі обрані та охарактеризовані об'єкти досліджень
2. Обрані методики визначення якості сировини, напівфабрикатів та готових виробів.
3. Підбрані методики, які дозволяють оцінити якість сировини, напівфабрикатів та готових виробів.

РОЗДІЛ 3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1. Дослідження технологічних властивостей картопляної клейковини Potex SSF

Дефіцит харчових волокон у раціоні харчування сучасної людини є важливою проблемою, яка на теренах українського виробництва хлібобулочних виробів поки що далеку від свого рішення [32, 36]. Причинами цього є існуючі технології та рецептури хлібобулочних виробів які є продуктами харчування масового споживання з високим ступенем очищення від так званих «баластових речовин». Найбільш доцільним є використання готових харчових волокон для збагачення продуктів харчування.

Хлібобулочні вироби якнайкраще підходить для виробництва продуктів лікувально-профілактичної дії, це пов'язано з тим, що хлібобулочні вироби вживають практично всі, і вони найбільш доступні для малозабезпечених верств населення.

На ринку харчових волокон картопляна клітковина Potex SSF має унікальну здатність абсорбувати велику кількість води – вона може утримувати кількість води, еквівалентну її дванадцятикратній вазі. Завдяки хорошій здатності поглинати та утримувати воду, картопляна клітковина ідеальна для використання у хлібопеченні. Більша кількість води збільшить кількість тіста і, зрештою, підвищить вихід готового продукту. Крім цього, покращується свіжість хліба, збільшуються терміни його зберігання та очевидний економічний ефект.

Для встановлення доцільності використання картопляна клітковина Potex SSF у виробництві хлібобулочних виробів лікувально-профілактичного призначення досліджували її технологічні властивості, а саме гранулометричний склад, кислотність та водопоглинальну здатність [28].

Для порівняння визначали гранулометричний склад і у висівків пшеничних. Дослідження здійснювали на розіювальній системі з ситами №43, 29, 23, 045, 056 і 1. Результати досліджень наведено в табл. 3.1.

Таблиця 3.1 – Гранулометричний склад картопляної клітковини Potex SSF та пшенични висівок, $n=3$, $p\leq 0,95$

Розмір фракцій згідно сит	Пшеничні висівки	Картопляна клітковина Potex SSF
100...200 мкм	6,2	23,8
200...250 мкм	6,7	76,2
250...330 мкм	17,3	-
330...560 мкм	69,8	-

Встановлено, картопляна клітковина Potex SSF має дещо крупніші гранули порівняно з пшеничними висівками, а отже, будуть кращими з точки зору використання в хлібобулочних виробках з пшеничного борошна.

Доцільно було дослідити кислотність картопляної клітковини Potex

SSF для визначення впливу на технологічний процес. Результати досліджень наведено на рис. 3.1.

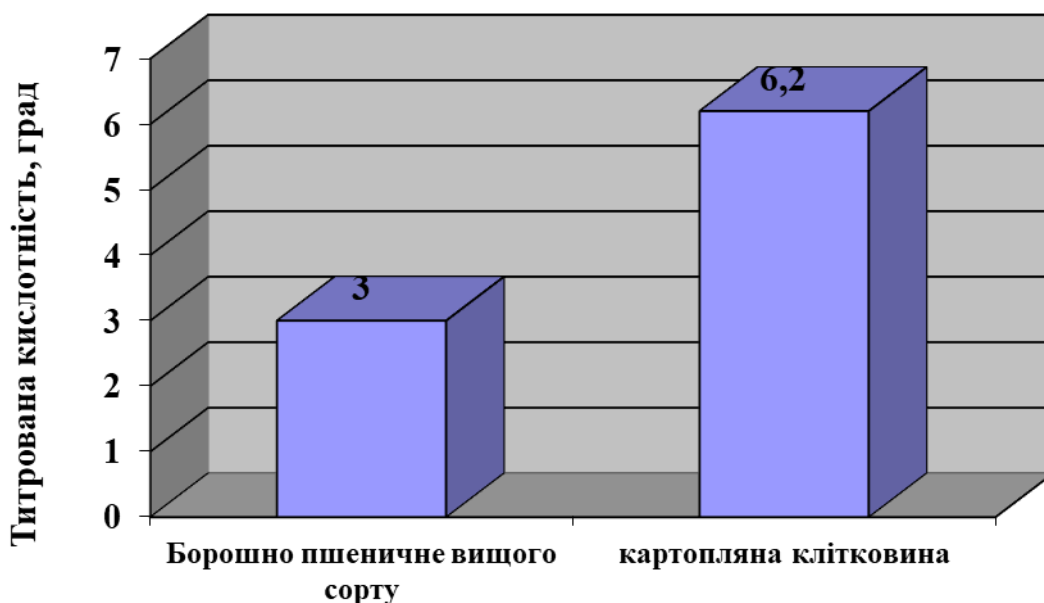


Рисунок 3.1 – Титрована кислотність

Встановлено що титрована кислотність пшеничного борошна вищого сорту 3,0 град, а картопляної клітковини Potex SSF 6,2 град, що є високим значенням для виробництва хліба з пшеничного борошна, але це в свою чергу призведе до інтенсифікації технологічного процесу.

Для подальшого прогнозування ведення технологічного процесу у разі використання картопляної клітковини Potex SSF досліджували водопоглинальну здатність при температурі 30 °C (рис. 3.2).

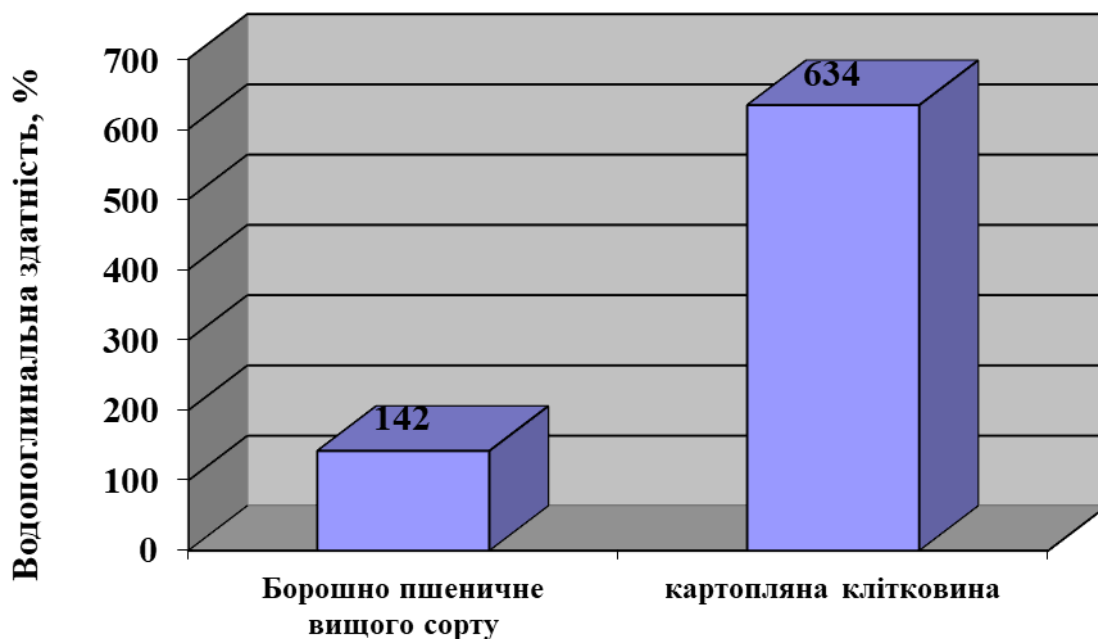


Рисунок 3.2 – Водопоглинальна здатність

Встановлено, що водопоглинальна здатність картопляної клітковини Potex SSF значно перевищує водопоглинальну здатність пшеничного борошна. Мабуть це пов'язано з відмінним гранулометричним складом. Внесення картопляної клітковини Potex SSF збільшить водопоглинальну здатність тіста, а отже, збільшиться і вихід виробів. Отже, картопляна клітковина Potex SSF має високу водопоглинальну здатність, тому необхідно буде збільшити вологість тіста.

3.2. Визначення дозування картопляна клітковина Potex SSF під час виробництва хліба пшеничного лікувально-профілактичного призначення

Виробники картопляна клітковина Potex SSF рекомендують для покращання водопоглинальної здатності тіста з пшеничного борошна дозування 1...2 % до маси борошна. Перед нами була поставлена задача розробити хлібобулочний виріб лікувально-профілактичного призначення з максимальною кількістю харчових волокон [28].

Для визначення оптимального дозування картопляної клітковини Potex SSF значно перевищує водопоглинальну здатність пшеничного борошна. пробні лабораторні випікання.

Тісто готували безопарним способом за рецептурою хліба пшеничного. картопляну клітковину Potex SSF дозували в кількості 3, 6, 9 % до маси борошна. Рецептури хліба пшеничного та дослідних зразків з картопляною клітковиною Potex SSF наведено в табл. 3.2.

Таблиця 3.2 — Рецептатура хліба пшеничного, г

Найменування сировини	Контроль	Дослідні зразки з картопляною клітковиною Potex SSF		
		1	2	3
		3 %	6 %	9 %
Борошно пшеничне вищий сорт	1000	1000	1000	1000
Сіль кухонна	15	15	15	15
Дріжджі пресовані хлібопекарські	30	30	30	30
Картопляна клітковина Potex SSF	-	30	60	90
Всього	1045	1075	1105	1135

Тісто готували безопарним способом, тривалість бродіння тіста – 90 хв. Заміс тіста здійснювали на двошвидкісній тістомісильній машині, тривалість замісу 10 хв. Тістові заготовки масою 0,45 кг формували вручну у вигляді формового хліба та подового. Вистоювання здійснювали у вистійній шафі за

температури 35 – 40 °С, тривалість вистоювання 60 хв. Випікання здійснювали у стеляжній печі за температури 220 ... 240 °С впродовж 20...30 хв.

Дегустаційна комісія проводила оцінювання якості хліба за 5-бальною шкалою. Результати досліджень представлено в таблиці 3.3 та рис. 3.3.

Таблиця 3.3 – Показники якості пшеничного хліба, $n=3$, $p \leq 0,95$

Показник	Контроль (без добавок)	Дослідні зразки		
		1	2	3
		з картопляною клітковиною Potex SSF, % до маси борошна		
		3	6	9
тісто				
Кислотність тіста, град:				
початкова	2,5	2,8	3,2	3,5
кінцева	2,8	3,2	3,4	3,6
Газоутворення тіста, см ³ CO ₂ /100 гр	760	770	782	750
Збільшення питомого об'єму тіста, % до початкового	209	160	154	100
Тривалість вистоювання до готовності, хв	50	62	62	78
Розпливання, % до поч. діаметру кульки	200	172	134	120
готові вироби				
Кислотність, град	2,4	2,8	3,2	3,4
Питомий об'єм, см ³ /100гр	290	221	141	133
Пористість, %	76	68	60	54
Формостійкість	0,53	0,53	0,55	0,55
Зовнішній вигляд	Форма правильна, поверхня гладка	Форма правильна, поверхня шороховата		Форма не правильна, шороховата
Стан м'якушки	Еластична		Суха, не еластична	
Пористість за розміром пор	Рівна, дрібна	Нерівномірна пористість		
Смак і аромат	Властивий пшеничному	Властивий пшеничному хлібу з присмаком		Властивий пшеничному

	хлібу	картоплі		хлібу з неприємним присмаком картоплі
Комплексний показник якості	87	87	81	74



1 2 3 4

Рисунок 3.3 – Фото хліба пшеничного з вищого сорту з картопляною клітковиною Potex SSF: 1 – контроль без добавок, 2 – з 3 % картопляної клітковини Potex SSF; 3 – з 6 % картопляної клітковини Potex SSF; 4 – з 9 % картопляної клітковини Potex SSF

Встановлено, що використання картопляної клітковини Potex SSF сприяло підвищенню початкової кислотності тіста на 0,3...1,0 град від кількості внесеної добавки, що призвело до збільшення кислотності готових виробів. Також, спостерігається зменшення розпливання тістових заготовок порівняно з контролем на 14...40 %, це пов'язано з ущільненням структури тіста та збільшення його в'язкості, що в свою чергу призводить до зменшення пористості у готових виробів та ущільнення її. Спостерігається зменшення питомого об'єму хлібобулочних виробів, нами обрано що пов'язано також зі зменшенням інтенсивності накопичення вуглекислого газу та погіршення газоутримувальної здатності. За комплексним показником якості вироби з внесенням 3 % картопляної клітковини Potex SSF не поступалися контролю не зважаючи на погіршення питомого об'єму та пористості, а збільшення дозування призводить до зменшення комплексного показника якості на 7... 15 %.

Отже, для максимально насичення хлібобулочних виробів харчовими волокнами нами було обрано дозування картопляної клітковини Potex SSF 6 % до маси борошна і наступні дослідження стосувалися підбору технологічних заходів для покращання якості.

3.3. Визначення впливу опарного способу тістоприготування у разі використання картопляної клітковини Potex SSF під час виробництва хліба пшеничного лікувально-профілактичного призначення

Спосіб тістоприготування відіграє важливу роль у формуванні якості хлібобулочних виробів. Одним із універсальним способом є опарний спосіб

тістоприготування [33]. Для покращання якості хлібобулочних виробів збагачених харчовими волокнами було проведено дослідження щодо встановлення в опару чи в тісто краще вносити картопляну клітковину Potex SSF

Тісто готували на традиційній густій опарі за рецептурою хліба пшеничного. картопляну клітковину Potex SSF дозували в кількості 6 % до маси борошна тісто та 3% в опару і 3 % в тісто.

Опару готували вологістю 45 %, тривалість бродіння опари – 3,5 год, тривалість бродіння тіста – 20 хв. Замість опари і тіста здійснювали на тістомісильній машині, тривалість замісу опари 10 хв і тіста 5 хв. Тістові заготовки масою 0,45 кг формували вручну у вигляді формового хліба та подового. Вистоювання здійснювали у вистійній шафі за температури 35 – 40 °С, тривалість вистоювання до готовності. Випікання здійснювали у стеляжній печі за температури 220 ... 240 °С впродовж 20...30 хв.

Дегустаційна комісія проводила оцінювання якості хліба за 5-бальною шкалою. Результати досліджень представлено в таблиці 3.4 та рис. 3.4.

Таблиця 3.3 – Показники якості пшеничного хліба, $n=3$, $p \leq 0,95$

Показник	Контроль (без добавок) безопарним способом	Густа опара	
		Дослідні зразки	
		1	2
		з картопляною клітковиною Potex SSF, % до маси борошна	
		6 % в тісто	3 % в опару і 3 % в тісто
тісто			
Збільшення питомого об'єму тіста, % до початкового	209	165	133
Тривалість вистоювання до готовності, хв	50	65	60
Розпливання, % до поч. діаметру кульки	200	170	136
готові вироби			
Питомий об'єм, см ³ /100гр	290	254	191
Пористість, %	76	70	64
Формостійкість	0,53	0,50	0,50
Зовнішній вигляд	Форма правильна, поверхня гладка	Форма правильна, поверхня шороховата	

Стан м'якушки	Еластична		
Смак і аромат	Властивий пшеничному хлібу	Властивий пшеничному хлібу з присмаком картоплі	
Комплексний показник якості	87	83	80



1

2

3

Рисунок 3.4 – Фото хліба пшеничного з вищого сорту з картопляною клітковиною Potex SSF у разі виготовлення на традиційній опарі: 1 – контроль без добавок безопарним способом, 2 – з 6 % картопляної клітковини Potex SSF в тісто ; 3 – з 3 % картопляної клітковини Potex SSF в опару ті з 3 % картопляної клітковини Potex SSF в тісто

Встановлено, що використання картопляної клітковини Potex SSF сприяло зменшенню розпливання тістових заготовок порівняно з контролем на 15...32 %, це пов'язано з ущільненням структури тіста та збільшення його в'язкості, що в свою чергу призводить до зменшення пористості у готових виробів та ущільнення її не зважаючи на спосіб внесення. Спостерігається зменшення питомого об'єму хлібобулочних виробів, у разі внесення в тісто об'єм зменшується менше, ніж у разі внесення і в опару і в тісто це пояснюється погіршенням газотримувальної здатності. За комплексним показником якості вироби з внесенням 6 % картопляної клітковини Potex SSF в тісто при опарному не значно поступалися контролю не зважаючи на погіршення питомого об'єму та кольору виробів та пористості, а використання 3 % в опару та 3 % в тісто призводить до істотного погіршення.

Отже, для максимально насичення хлібобулочних виробів харчовими волокнами краще виробляти хлібобулочні вироби опарним способом і дозування картопляної клітковини Potex SSF 6 % до маси борошна вносити в тісто.

3.4. Визначення впливу комплексного хлібопекарського поліпшувача у разі використання картопляної клітковини Potex SSF під час виробництва хліба пшеничного лікувально-профілактичного призначення

Ефективним способом тістоприготування є безопарний прискорений спосіб тістоприготування за використання комплексного хлібопекарського поліпшувача [34]. В Національному університеті харчових технологій розроблено направлений комплексний хлібопекарський поліпшувач «Свіжість КСБ», що призначений для покращання якості хлібобулочних виробів з пшеничного борошна сильного за силою в рецептуру яких входять харчові волокна [35]. Також рекомендується для покращання еластичності тіста, тобто збільшення розпливання кульки тіста та збільшення газотримувальної здатності вносити додаткову сировину – цукор та маргарин столовий [33].

Тісто готували безопарним прискореним способом, дозування картопляної клітковини Potex SSF складало 6 % до маси борошна, комплексний хлібопекарський поліпшувач «Свіжість КСБ» - 1,5 % до маси борошна згідно з рекомендаціями розробника, цукру та маргарин столовий дозували в кількості 2 % до маси борошна, як середнє значення дозування у виробництві хліба з пшеничного борошна [35]. Тривалість відлежування тіста – 20 хв. Замість тіста здійснювали на двошвидкісній тістомісильній машині, тривалість замісу 7 хв. Тістові заготовки масою 0,45 кг формували вручну у вигляді формового хліба та подового. Вистоювання здійснювали у вистійній шафі за температури 35 – 40 °С, тривалість вистоювання до готовності. Випікання здійснювали у стелажній печі за температури 220 ... 240 °С впродовж 20...30 хв.

Рецептури хліба пшеничного та дослідних зразків з картопляною клітковиною Potex SSF та комплексним хлібопекарським поліпшувачем наведено в табл. 3.5.

Таблиця 3.5 — Рецепт хліба пшеничного, г

Найменування сировини	Контроль без добавок	Дослідні зразки з картопляною клітковиною Potex SSF		
		1	2	3
Борошно пшеничне вищий сорт	1000	1000	1000	1000
Сіль кухонна	15	15	15	15
Дріжджі пресовані хлібопекарські	30	30	30	30
Картопляна клітковина Potex SSF	-	60	60	90
Комплексний хлібопекарський поліпшувач «Свіжість КСБ»			15	15

Цукор білий	-	-		20
Маргарин столовий-	-	-		20
Всього	1045			

Дегустаційна комісія проводила оцінювання якості хліба за 5-бальною шкалою. Результати досліджень представлено в таблиці 3.5.

Таблиця 3.3 – Показники якості пшеничного хліба, $n=3$, $p \leq 0,95$

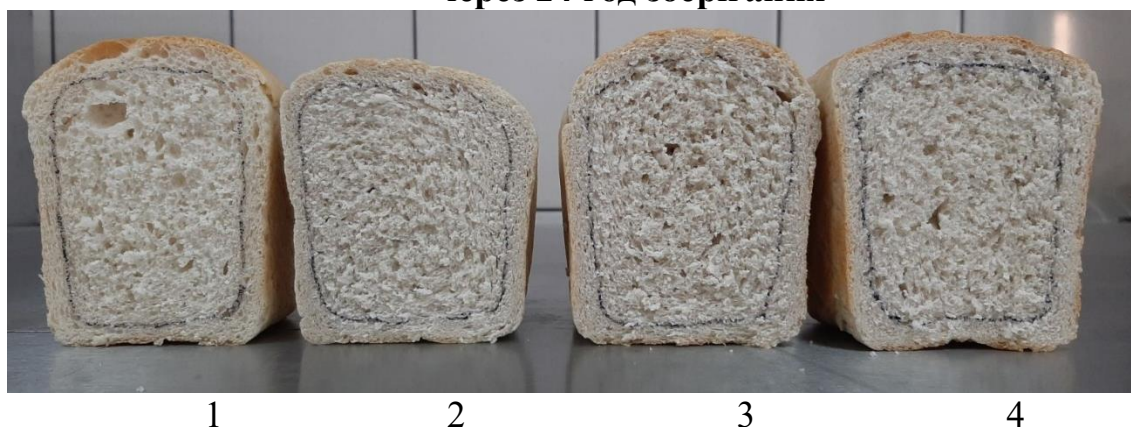
Показник	Контроль (без добавок) безопарним способом	Дослідні зразки		
		1	2	3
тісто				
Збільшення питомого об'єму тіста, % до початкового	209	192	212	236
Тривалість вистоювання до готовності, хв	50	65	50	50
Розпливання, % до поч. діаметру кульки	200	138	154	168
Підймальна сила тіста, хв	7	15	9	6
готові вироби				
Питомий об'єм, см ³ /100гр	336	166	194	256
Пористість, %	76	70	78	81
Формостійкість	0,53	0,50	0,5	0,5
Зовнішній вигляд	Форма правильна, поверхня гладка	Форма правильна, поверхня шороховата		
Стан м'якушки	Еластична			
Смак і аромат	Властивий пшеничному хлібу	Властивий пшеничному хлібу з присмаком картоплі	Властивий пшеничному хлібу з присмаком картоплі та вершків	
Комплексний показник якості	87	83	89	94

Встановлено, що використання комплексного хлібопекарського поліпшувача «Свіжість КСБ», цукру та маргарину у разі внесення в тісто 6 %

до маси бороша картопляної клітковини Potex SSF сприяло збільшенню розпливання тістових заготовок порівняно з контролем з тістом тільки картопляною клітковиною Potex SSF на 11,5...21,7 %, але розпливання все ж таки менше порівняно з контролем без клітковини, це пов'язано з значним ущільненням структури тіста та збільшення його в'язкості. Використання комплексного хлібопекарського поліпшувача «Свіжість КСБ» покращує пористість на рівні контролю, а уразі використання додатково цукру та маргарину пористість покращується порівняно з контролем на 6,5 %. Це пояснюється збільшенням газоутримувальної здатності тіста та підйимальної сили тіста за рахунок покращання еластичності тіста та дії ферментів амілолітичної дії на інтенсифікацію процесу бродіння. Спостерігається збільшення питомого об'єму хлібобулочних виробів. За комплексним показником якості вироби з внесенням 6 % картопляної клітковини Potex SSF, комплексного хлібопекарського поліпшувача та цукру і жиру отримали найбільший бал.

Подальші дослідження здійснювали з визначення впливу обраних інгредієнтів на процес черствіння хлібобулочних виробів. Під час випікання хлібобулочних виробів, за рахунок високих температур поверхня виробів стає більш хрусткою порівняно з м'якушкою, це пояснюється створенням градієнту відносної вологості і вмісту води між скоринкою і м'якушкою, який і обумовлює перерозподіл води в продукті. Багатокомпонентним харчовим продуктам характерний процес міграції води між складовими. В процесі зберігання проходить міграція води між скоринкою та м'якушкою. Це обумовлює причиною пом'якшення скоринки і черствіння м'якушки та утворення товстого підскоринкового шару. Тому, подальші дослідження стосувалися дослідженню утворенню підскоринкового шару. Результати досліджень наведено на рис. 35.

через 24 год зберігання



через 72 год зберігання



Рисунок 3.5 – Утворення підкоринкового шару: 1 – контроль без добавок; 2 – з 6 % до маси борошна картопляною клітковиною Potex SSF; 3 – з 6 % до маси борошна картопляною клітковиною Potex SSF та 1,5 % до маси борошна комплексного хлібопекарського поліпшувача «Свіжість КСБ», 4 – з 6 % до маси борошна картопляною клітковиною Potex SSF та 1,5 % до маси борошна комплексного хлібопекарського поліпшувача «Свіжість КСБ» та цукром і маргарином по 2 % до маси борошна.

Аналіз хлібобулочних виробів показав (рис. 3.5), що у разі використання 6 % до маси борошна картопляною клітковиною Potex SSF та 1,5 % до маси борошна комплексного хлібопекарського поліпшувача «Свіжість КСБ» та цукром і маргарином по 2 % до маси борошна підкоринковий шар через 72 год зберігання менший порівняно з підкоринковим шаром контрольного виробу.

Отже, для максимально насичення хлібобулочних виробів харчовими волокнами за дозування картопляної клітковини Potex SSF 6 % до маси борошна краще виробляти хлібобулочні вироби безопарним прискореним способом за використання комплексного хлібопекарського поліпшувача «Свіжість КСБ».

3.5. Харчова цінність розробленого виробу

Результатом проведених теоретичних та експериментальних досліджень розроблено виріб з оздоровчими властивостями хліб «Клітковинний». Харчову цінність нового виробу у порівнянні з хлібом Пшеничним з пшеничного борошна вищого сорту оцінювали шляхом розрахунку їх хімічного складу.

В розрахунках використовували добову норму вживання хліба – 277 г, передбачену «споживчим кошиком», затвердженим Кабінетом міністрів України та норми фізіологічних потреб населення в основних харчових речовинах та енергії [3].

Таблиця 3.6 – Хімічний склад 100 г хліба Пшеничного та хліба «Клітковинний»

Харчові речовини	Контроль	хліб «Клітковинний»	Зміна відносно рівня контролю, %
Білки, г	8,22	8,52	+0,3
Жири, г	1,02	2,32	+1,3
Вуглеводи, г	49,20	54,73	+5,53
Зола, г	0,37	0,5	+0,13
Харчові волокна, г	2,57	5,67	+3,1
Енергетична цінність, ккал	248,34	273,92	+25,58

На основі проведених розрахунків було встановлено, що при внесенні 6 % до маси борошна в хлібі «Клітковинний» збільшується калорійність за рахунок внесення в рецептуру цукру та маргарину. Розрахований вміст харчових волокон у хлібі з клітковиною картопляною Potex SSF у 2,2 рази перевищує вміст харчових волокон у хлібові без добавок.

Розрахунок забезпечення добової потреби організму в харчових волокнах при споживанні сеоредньодобової норми хлібобулочних виробів наведено в таблиці 3.6.

Таблиця 3.6 – Забезпечення добової потреби у харчових речовинах при вживанні 277 г хліба «Клітковинний»

Харчові речовини	Середня добова потреба	Міститься у 277 г хліба		Покриття добової потреби	
		Контроль (без добавок)	Хліб «Клітков инний»	Контроль (без добавок)	Хліб «Клітковин ний»
Білки, г	67	22,8	23,6	34,0	35,2
Жири, г	68	2,8	6,4	4,1	9,4
Вуглеводи, г	392,00	136,3	151,6	34,8	38,2
Харчові волокна	30,0	7,1	15,7	23,7	79,0

Таким чином, розроблений хліб «Клітковинний» забезпечує потребу в організмі людини (жінки віком 18...29 років, I група інтенсивності праці) харчовими волокнами на 79,0 %, це у 3 рази більше порівняно з контрольним зразком.

3.6 Висновки

За результатами проведених теоретичних і експериментальних досліджень розроблено рецептуру хліба «Клітковинний» збагачений харчовими волокнами.

1. Досліджено технологічні властивості картопляної клітковини Potex SSF. Встановлено, картопляна клітковина Potex SSF має дещо крупніші гранули порівняно з пшеничними висівками, а отже, будуть кращими з точки зору використання в хлібобулочних виробках з пшеничного борошна. Встановлено що титрована кислотність картопляної клітковини Potex SSF 6,2

град, що є високим значенням для виробництва хліба з пшеничного борошна, але це в свою чергу призведе до інтенсифікації технологічного процесу. Встановлено, що картопляна клітковина Potex SSF має високу водопоглинальну здатність, тому необхідно буде збільшити вологість тіста.

2. Встановлено максимально можливе дозування картопляної клітковини Potex SSF для виробництва хліба максимально збагаченого харчовими волокнами в кількості 6 % до маси борошна.

3. Встановлено, що найбільш раціональним способом виробництва хліба збагаченого картопляною клітковиною Potex SSF є прискорений безопарний спосіб з використанням комплексного хлібопекарського поліпшувача «Свіжість КСБ».

4. Розроблений хліб «Клітковинний» забезпечує потребу в організмі людини (жінки віком 18...29 років, I група інтенсивності праці) харчовими волокнами на 79,0 %, це у 3 рази більше порівняно з контрольним зразком.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Сімахіна Г.О., Українець А.І. Технологія оздоровчих харчових продуктів. Київ: НУХТ, 2009. 312 с.

2. Шеремета Л. Л. Функціональне харчування – новий підхід до здорового способу життя / Л. Л. Шеремета, К. М. Дожук // Ліки України. – 2015. – № 1 (186). – С. 24–27.

3. Наказ про затвердження норм фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах та енергії [Електронний ресурс] МОЗ України. Норми від 18.11.1999. №272.

4. Капрельянц Л. В. Функціональні продукти / Л. В. Капрельянц, К. Г. Йоргачова. – Одеса, 2003. – 312 с.

5. Технологічні аспекти створення хлібобулочних і кондитерських виробів спеціального призначення / Г. М. Лисюк, С. Г. Олійник, О. В. Самохвалова, З. І. Кучерук // Харчова наука і технологія. – 2009. – № 1 (6). – С. 25–30.

6. Використання гідроколоїдів в харчовій промисловості [Електронний ресурс] : наук.-допом. бібліогр. покажч. / [упоряд. Т. П. Фесун] ; Нац. ун-т харч. технол., Наук.-техн. б-ка. – Київ, 2021. – 236 с. <https://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/35130/1/Hidrokoloidy.pdf>

7. Смоляр В.І. Фізіологія та гігієна харчування. Київ: Здоров'я, 2000. 336с.

8. Сирохман І.В., Завгородня В.М. Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення : навч. Посіб. Київ: Центр учбової літератури, 2009. 544с.

9. Selomulyo V. O., Zhou W. Frozen bread dough: Effects of freezing storage and dough improvers // Journal of Cereal Science. 2007. № 45. P. 1-17.

10. Агар-агар. URL: <https://citricacid.com.ua/agar/> (дата звернення 01.04.23).

11. Карагенан: що це таке, шкода і користь, використання в харчовій промисловості і косметичі. URL: <https://ideas-center.com.ua/?p=27264> (дата звернення 01.04.23).....

12. Рослинні камеді – особливі речовини природи. URL: <https://pti.kiev.ua/statti/1257-roslinn-kamed-osobliv-rechovini-prirodi.html> (дата звернення 01.04.23).
13. Food Stabilisers, Thickeners and Gelling Agents / [Alan Imeson](#): John Wiley & Sons, 2011. 368 p.
14. Food Additives Data Book / [Jim Smith](#), [Lily Hong-Shum](#) John Wiley & Sons, 2011. 1128 стор.
15. Желюючі речовини: агар-агар, желатин, пектин. URL: <https://deluxe.com.ua/ua/articles/spetsii/zheliruyuschie-veschestva.html> (дата звернення 01.04.23).
16. Корецька, І. Гідроколлоїди. Перспективи та особливості використання / І. Корецька, Г. Кір'янова // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. – 2009. – № 7-8. – С. 68–71.
17. Kurek, M., & Wyrwisz, J. (2015). The application of dietary fiber in bread products. *Journal of Food Processing and Technology*, 6(5), 447-450.
18. Xu, J., Li, Y., Zhao, Y., Wang, D., & Wang, W. (2021). Influence of antioxidant dietary fiber on dough properties and bread qualities: A review. *Journal of Functional Foods*, 80, 104434.
19. Разработка и внедрение в производство нанотехнологий переработки пшеничных отрубей / [Р. Ю. Павлюк, В. В. Погарская, Ю. Г. Наконечна и др.] // Інноваційні технології в харчовій промисловості.
20. Бортнічук, О. В. Використання пшеничних висівок у виробництві хлібобулочних виробів / О. В. Бортнічук, В. В. Цирульнікова, В. Ф. Доценко // Наукові здобутки у вирішенні актуальних проблем Роз. Лист № документу. Підпис Дата Лист 169 виробництва та переробки сировини, стандартизації і безпеки продовольства : матер. IV Міжн. наук.-практ. конф. вчен., асп. і студ. – К.: НУХТ, 2014 – С. 54-56.
21. «Інноваційні технології у хлібопекарському виробництві» та «Здобутки та перспективи розвитку кондитерської галузі» : матеріали міжнародних науково-практичних конференцій. – К. : НУХТ, 2017. – 190 с
22. Патент 116667 UA, МПК A21D 13/00 A21D 2/36 (2006.01) Хліб «Вівсяна родзинка» / Михонік Л. А., Кравчук Д. В. ; заявник Національний університет харчових технологій. – № u201613459 ; заявл. 27.12.2016 ; опубл. 25.05.2017, Бюл. № 10 2017.
23. Демчук А.П. Влияние степени измельчения пшеничных отрубей на химический состав их фракций, перспективных для обогащения хлеба . Известия ВУЗов: Пищевая технология. 1987. №3. С. 45-47.
24. Годунова Л.Ю. Повышение пищевой ценности хлебобулочных изделий применением побочных продуктов мукомольного производства : Дис... канд. техн.. наук: 05.18.01. Киев. технол. ин-т пищ. Пром. Киев, 1984. 212 с.
25. Борисенко О. В. Удосконалення технології хлібобулочних виробів, збагачених харчовими волокнами : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 05.18.01 «Зберігання і технологія переробки зерна, виготовлення зернових і хлібопекарських виробів та комбікормів» / О. В.

Борисенко. – Київ, 2008. – 20 с

26. Збагачення діабетичних хлібобулочних виробів клітковиною з насіння гарбуза / В.І. Дробот, Н. Дідик Ю. Приходько // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. – 2014. – «1 (110) – с. 5-6.

27. Сильчук, Т. А. Удосконалення технології хлібобулочних виробів подовженого терміну зберігання: автореф. дис. канд. техн. наук: 05.18.01 "Технологія зернових, бобових, круп'яних продуктів і комбікормів, олійних і луб'яних культур" / Сильчук Тетяна Анатоліївна; НУХТ. - К., 2012. - 21 с.

28. Славія: <https://slavia-starch.com.ua/ua/p1083115685-kartofelnoe-volokno-potex.html>

29. Лебеденко, Т. Є. Технологія хлібопекарського виробництва. Практикум : навч. пос./ Т.Є. Лебеденко, Г.Ф. Пшенишнюк, Н.Ю. Соколова – Одеса: «Освіта України». –, 2014. – 392 с.

30. Технохімічний контроль сировини та хлібобулочних і макаронних виробів: навч. пос. / за ред. В. І. Дробот. – К.: НУХТ, 2015. – 902 с.

31. Дробот В. І. Лабораторний практикум з технології хлібопекарського та макаронного виробництва : навч. посіб. / В. І. Дробот, Л. Ю. Арсеньєва, О. А. Білик та ін.; за ред. В. І. Дробот. Київ : Центр навч. літ-ри. 2006. 341 с.

32. Коербер Карл фон. Полноценное питание / Карл фон Коербер, Томас Мэннле, Клаус Лейтцманн ; пер. с нем. яз. А. А. Урсуленко. – Херсон : ТДС, 2012. – 511 с.

33. Дробот В. І. Технологія хлібопекарського виробництва /В. І. Дробот. – К. : Логос, 2002. – 365 с.

34. Bilyk O. Розроблення поліпшувача направленої дії для подовження свіжості хліба з пшеничного борошна/ Olena Bilyk, Oksana Kochubei-Lytvynenko, Yulia Bondarenko, Tetyana Vasylchenko, Anastasiia Pukhliak // Східно-Європейський журнал передових технологій. 2020. Т. 5. N 11 (107). С. 62-70. Режим доступу : DOI : [10.15587/1729-4061.2020.214934](https://doi.org/10.15587/1729-4061.2020.214934)

35. Розробка комплексних хлібопекарських поліпшувачів для хлібобулочних виробів подовженого терміну зберігання. О. А. Білик. Наукові праці Національного університету харчових технологій. - 2017. № 5(2). - С. 239-247.

36. 1. A.R. Mobley, J.M. Jones, J. Rodriguez, J. Slavin, K.M. Zelman, Nutrients, 6, 7, 2540-2551 (2014).

37. Значення харчових волокон у харчуванні людини : веб – сайт. URL: <https://uk.baker-group.net>

38. Харчові волокна : веб – сайт. URL: <https://www.pharmencyclopedia.com.ua>

39. Фізіологія харчування Л.Ф. Павлоцька, Н.В. Дуденко. В.В. Євлаш: Підручник. Фізіологія харчування : Харків, 2017, 316 с

40. Наслідки надлишку та дефіциту харчових волокон: веб – сайт. URL: <https://westudents.com.ua>

4.ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ БУДІВНИЦТВА

Місто Макарів розташоване в Київській області, визначається своєю унікальною географією та економічним потенціалом. Знаходження в області, яка відома своєю сільськогосподарською та промисловою діяльністю, робить місто Макарів стратегічно важливим місцем для розвитку харчової промисловості.

Макарів — селище міського типу, адміністративний центр Макарівської територіальної громади Бучанського району Київської області України. Розташоване в західній частині області, на р. Здвижі (притока р. Тетерева). Відстань до м. Києва — близько 60 км. Територія — 20,1 км². Загальна кількість населення (2021, оцінка) — 9 589 осіб, густина — 476 осіб/км².

Обґрунтування будівництва хлібозаводу у місті має кілька ключових аспектів. По-перше, наявність багатьох сільськогосподарських підприємств у навколишній місцевості гарантує стабільне постачання сировини для хлібопекарської галузі. Місцеві аграрні підприємства можуть забезпечити високоякісне зерно, необхідне для виробництва хлібних виробів.

Другим фактором є стратегічне розташування міста. У зв'язку з військовими діями 7 березня 2022 року у м. Макарів внаслідок авіаудару сталося потраплення снаряду на територію ДП "Макарівський хлібозавод". Після деокупації Київської області та повернення значної кількості людей, маємо необхідність в будівництві нового заводу на території області для задоволення потреб мешканців та відновлення хлібопекарської галузі країни в цілому.

Здійснимо розрахунок проєктної потужності нового підприємства.

Новий хлібозавод проєктується для задоволення потреб міста та 36 сіл включених до територіальної громади, а також потреб деяких населених, що входять до інших громад, що розміщені поряд. Загальна кількість населення зазначених адміністративних одиниць 38 тис. чол.

В Україні законодавчо затвердженою є норма, закладена у «споживчому кошику», що становить 101 кг/рік або 277 г /добу з них 107 – хліб житній і 170 – хліб пшеничний (без зазначення рецептури і сортів борошна).

Щодо асортименту продукції, обраний набір відповідає місцевим смаковим вподобанням і враховує різноманіття споживачів. Булочка «Осілля», «Ромова баба», міні багет «Ситний» та хліб «Клітковинний» представляють різні сегменти ринку, додає різноманіття та привабливість асортименту для місцевих споживачів.

Додатковим фактором, який підтримує рішення про будівництво хлібозаводу у місті Макарів, є соціальний вигляд проєкту. Створення нових виробничих робочих місць сприятиме зниженню безробіття в регіоні, підвищить рівень соціально-економічного розвитку та сприятиме збільшенню доходів місцевого населення.

						Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Також додатковим стимулом для будівництва хлібозаводу у місті Макарів є його здатність стати регіональним центром для виробництва та постачання хлібних продуктів. З моменту розташування в стратегічному місці, місто може стати ключовим постачальником хлібопекарської продукції для сусідніх міст та сіл у Бучанському районі.

Крім того, будівництво хлібозаводу може сприяти диверсифікації економіки міста, зменшуючи залежність від окремих галузей і розширюючи спектр виробництва. Це може допомогти збалансувати економіку та зробити її менш вразливою до економічних коливань.

Враховуючи розвиненість сільськогосподарських господарств у місті Макарів та його околицях, можна спрогнозувати стабільне забезпечення хлібозаводу високоякісною сировиною.

З метою проектування нового хлібопекарського підприємства у місті Макарів обрано наступний асортимент виробів:

- Булочка «Осілля» масою 0,25 кг
- «Ромову бабу» масою 0,1 кг
- Міні багет «Ситний» масою 0,45 кг
- Хліб «Клітковинний» картопляною клітковиною масою 0,45 кг

Булочка «Осілля» – виготовлена із борошна пшеничного вищого сорту та житнього сіяного з додаванням іншої сировини за рецептурою і являє собою подовий хлібулочний виріб. Для забезпечення необхідної кислотності тіста для булочки житньої доцільно готувати його за допомогою пастоподібної закваски БАЗ (фірми «Бакалдрін Україна»), а для забезпечення структурно-механічних властивостей тіста використовується хлібопекарський поліпшувач Бротмайстер (фірми «Бакалдрін Україна»), для забезпечення специфічного солодового смаку та запаху використовується суміш житнього та ячмінного солодів «Рогана» (фірми «Бакалдрін Україна»).

Міні багет «Ситний» – подовжено-овальний виріб з 4-5 надрізами наповнених начинкою, яка складається з сиру Моцарела, шинки, петрушки, кропу та ріпчастою цибулі. Тісто для міні багету «Ситний» готується безопарним способом з використання хлібопекарського поліпшувача «Солекс» (фірми «Бакалдрін Україна»). Цей спосіб забезпечує хорошу якість продукції, високий об'єм, формостійкість, еластичність м'якушки, виражений смак і аромат.

«Ромова баба» – виріб круглої форми у вигляді кекса. Виготовляється безопарним способом з застосуванням інтенсивного замісу на двохшвидкісній тістомісильній машині, що прискорює дозрівання тіста. Безопарний спосіб приготування тіста рекомендується застосовувати при виробництві булочних і здобних виробів із пшеничного борошна вищого та першого сорту, які мають порівняно з хлібом нижчу кислотність, а запах і смакові якості цих виробів забезпечуються наявністю в них цукру і жиру.

Хліб «Клітковинний» – виріб формовий з картопляною клітковиною запропоновано впровадити на проєктованому хлібозаводі з метою розширення асортименту та забезпечення населення не тільки традиційними

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

видами хліба, але й виробами з покращеним хімічним складом. Даний виріб, як фізіологічно функціональний інгредієнт, включає порошок картопляної клітковини у кількості 6% до маси борошна.

Замішування тіста проходитиме з застосуванням інтенсивного замісу в тістомісильних машинах періодичної дії «Escher MR 240 Professional» в кількості 4 шт. Застосування інтенсивного замісу має ряд переваг: скорочує час замісу, принципово покращує якість готової продукції збільшуючи об'єм виробів, м'якуш стає більш еластичним, пористість - рівномірною і дрібною, уповільнює черствіння, компенсує, певною мірою, недоліки борошна низької якості.

Для поділу тіста на тістові заготовки встановлюємо чотири тістоподільні машини «PMVD 2000» Porlanmaz. Вони забезпечать високу точність поділу як опарного так і безопарного пшеничного тіста. Для округлення тістових заготовок підбираємо тістоокруглювачі «PMCR 2000» Porlanmaz. Вони дозволять отримати однорідну структуру тістових заготовок, сприятимуть рівномірному розподілу вуглекислого газу, а також отриманню гладенької поверхні заготовок. Для формування тістових заготовок для міні багету «Ситний» та булочки житньої «Осілля» встановлюємо дві закаточні машини.

На технологічних лініях з виготовлення міні багету «Ситний» та хліба «Клітковинний» передбачаємо попереднє вистоювання тістових заготовок, яке проходить у шафі попереднього вистоювання ШПР-3. Короткочасне відлежування тіста поліпшить структуру клейковинного каркасу, яка зазнала значного механічного навантаження та сприятиме утворенню більшого об'єму готових виробів.

Для остаточного вистоювання пропонується встановлювати чотири шафи остаточного вистоювання Revent.

Булочку «Осілля», «Ромову бабу» пропонуємо випікати на стелажних печах РМКФ 180 PORLANMAZ, а міні багет «Ситний» та хліб «Клітковинний» на ротаційній печі MIWE orbit OR 1.060. Дані печі є сучасними, економічними та забезпечують високу якість хлібобулочних виробів.

Для всіх виробів передбачаємо пакування. Це є найбільш економічним заходом подовження терміну збереження виробами свіжості, зменшення витрат на усихання, поліпшення санітарно-гігієнічних умов зберігання і транспортування продукції.

Таким чином, передбачені у кваліфікаційній роботі заходи дозволять отримувати конкурентоспроможну продукцію широкого асортименту з мінімальними технологічними втратами та затратами, використовуючи раціональні технології виробництва хлібобулочних виробів та сучасне технологічне устаткування.

З метою проектування нового хлібопекарського підприємства слід провести розрахунки необхідної його потужності. Потужність підприємства формує кількість споживачів, які будуть забезпечені продукцією з даного виробництва. У даному випадку кількість споживачів – це населення міста

						Арк.
						42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Макарів та прилеглих сіл – 46747 людини. Потужність майбутнього підприємства розраховується як добуток норми споживання хліба однією людиною на добу та кількості споживачів. Середньостатистичною нормою споживання хліба однією людиною затверджено 0,277 кг/доб.

Розрахунок необхідної потужності підприємства: $P=46747 \times 0,277=16,948$
 $T=17$ т

Враховуючи подальший розвиток та розширення виробництва, вихід на нові ринки збуту приймає потужність нового підприємства 13 т/доб. Планову виробничу програму хлібозаводу зображено у табл.4.1.

Таблиця 4.1 – Виробнича програма хлібозаводу

Асортимент	Виробіток, т/доб
Булочка «Осілля» масою 0,25 кг	4,284
«Ромова баба» масою 0,1 кг	2,534
Міні багет «Ситний» масою 0,45 кг	2,640
Хліб «Клітковинний» з картопляною клітковиною масою 0,45 кг	7,920
Всього	17,378

						Арк.
						43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5 ОБҐРУНТУВАННЯ, ВИБІР ТА ОПИС ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ ВИРОБНИЦТВА ОСНОВНОГО АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ

Обґрунтування способів приготування тіста

Кваліфікаційною роботою передбачено приготування булочки «Осілля», масою 0,250 кг безопарним способом із застосуванням закваски БАЗ та Рогани ТОВ «Бакалдрін Україна».

БАЗ рекомендується для виробництва всіх видів житньо-пшеничних сортів хлібобулочних виробів однофазним способом. Тісто виброджує 60-90 хв, тривалість вистоювання тістових заготовок — до 60 хв.

На відміну від традиційних для України житніх і житньо-пшеничних сортів, хлібобулочних виробів виготовлений за прискореною технологією, має нижчу кислотність (6-8 град) і не дуже виражений аромат. Це викликано тим, що в тісті не відбуваються ті біохімічні, мікробіологічні та колоїдні процеси, які притаманні тривалому дозріванню закваски і тіста в традиційній технології і забезпечують високі смакові якості хліба.

Кваліфікаційною роботою передбачено виготовляти булочки «Осілля», міні багет «Ситний», масою 0,450 кг, «Ромової баби», масою 0,100 кг безопарним способом з застосуванням поліпшувача Солекс ТОВ «Бакалдрін Україна» та хліба формового «Клітковинний» з картопляною клітковиною прискореним способом із застосуванням КХП «Свіжість КСБ» .

При безопарному способі приготування тіста, витрата дріжджів збільшується від 1,5 до 2,5 % до загальної маси борошна. Збільшення витрати дріжджів потрібне тому, що для їх життєдіяльності в тісті створюються гірші умови, чим в опарі. Сюди включаються; густе середовище, наявність солі, тощо. Підвищене дозування дріжджів необхідне також для розрихлення тіста за порівняно короткий термін.

Зберігання і підготовка сировини

Борошно

Борошно пшеничне вищого сорту (ГСТУ 46.004-99), борошно житнє сіяне ДСТУ 8791:2018 доставляється на підприємство безтарним способом. Кожна партія борошна супроводжується однією накладною і одним сертифікатом якості, який виписує лабораторія борошномельного підприємства. Борошно зберігається окремо від решти видів сировини. Борошно на підприємстві зберігається в безтарному складі для борошна. Склад повинен бути сухим, опалюватися, мати ефективну вентиляцію. Температуру в борошняних складах у зимовий період необхідно підтримувати не нижче 8 С, відносну вологість повітря - не більше 75 %.

Борошно доставляють на підприємство автоборошновозами і зберігається безтарним способом в тканинних силосах марки Trevira (2). Для завантаження автоборошновоз гнучким шлангом під'єднують до приймального щитка ХЩП-1 (1), через який борошно по трубопроводам подається у силос. Транспортується борошно за допомогою стиснутого повітря. Воно подається від компресора автомобіля. Борошно-повітряна

						Арк.
						44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

суміш поступає у верхню частину секції, звідки внаслідок власного тяжіння осідає в середині, а повітря видаляється через фільтр, який знаходиться у верхній частині секції. На підприємстві передбачено п'ятидобовий запас борошна. Борошно зберігається при температурі 8 – 12 °С, відносній вологості повітря не більше 60 – 65 %. Термін зберігання – 1 міс. Під час зберігання борошна відбувається процес його визрівання, що полягає у покращенні хлібопекарських властивостей.

У силосах борошно зберігається окремо по сортах. Із силосів борошно за допомогою пружинних гнучких транспортерів фірми «Spiromatik» переміщується до просіювала «ПСП» (4), зважується за допомогою тензовагів. Зважене борошно за допомогою пружинних гнучких транспортерів подається у виробничі бункери «ХЕ-63В-2,9» (7). Звідки борошно подається у дозатор борошна з якого потрібна кількість дозується в тістомісильну машину.

Дріжджі хлібопекарські пресовані

Дріжджі хлібопекарські пресовані (ДСТУ 4812:2007) на завод доставляються в ящиках розфасованими у пачки по одному кілограму. Зберігаються дріжджі пресовані тарним способом в холодильнику при температурі від 0 до 4°С. Гарантійний термін зберігання в таких умовах становить 12 діб. Запас дріжджів на хлібозаводі створюють на три доби. На заміс тіста дріжджі подають у вигляді суспензії. Суспензію готують у дріжджемішалці Х-14 (15). В неї завантажують дріжджі і подають воду з водомірного бачка АВБ-100 (14) температурою 29-30°С у співвідношенні 1:3. Приготовлену суспензію пропускають крізь сітчастий фільтр і за допомогою відцентрового насоса (20) перекачують у розхідну ємкість ХЕ-46 (10), яка оснащена мішалкою. З неї суспензія поступає на заміс тіста.

Вода

Вода поступає на підприємство із власної свердловини. Для безперебійного постачання і створення постійного напору у внутрішній водомережі на заводі встановлено два баки: холодної (8) і гарячої (9) води.

Об'єми водяних баків проектують з розрахунку на 8-годинну витрату на всі виробничі потреби, включаючи витрати на душеве обладнання (1 зміна).

Бактеріологічний аналіз води здійснює санітарно – епідеміологічна станція відповідно до укладеного договору.

Підготовка води полягає у її змішуванні. Вода, що йде на технологічний процес, доводиться до потрібної температури, змішуючи гарячу і холодну. Воду не кип'ятять.

На даному підприємстві є автоматичний водомірний бачок марки АВБ-100М (14). Цей дозатор призначений для автоматичного змішування гарячої і холодної води до необхідної температури і необхідного об'єму.

Запас холодної води створюється на 8 годин, а гарячої, з температурою 70°С, на 3 години. Для забезпечення постійного тиску в системі баки встановлені на верхньому поверсі заводу. Розраховують необхідну кількість води виходячи з витрат на 100 кг борошна – 35-75л.

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

Сіль кухонна харчова

Сіль кухонна харчова (ДСТУ 3583:2015) доставляється на хлібозавод в мішках і зберігається тарним способом на піддонах. Запас солі на складі передбачено на 15 діб. Розчин готують в солерозчиннику Ліфенцева (29), який розділений на 3 відсіки перетинками з отворами-фільтрами. В перший відсік (приймальний), що включає частину ємності, яка виходить за межі будівлі, засипають сіль, подають воду, і тут знаходиться нерозчинений її залишок. Вода, просочуючись через шар солі, утворює насичений розчин, який через фільтри переливається в інші відсіки для відстоювання. Другий відсік призначений для первинного очищеного розчину, третій – для цілком очищеного розчину солі. При виході з розчинника розчин фільтрується в катіонітових фільтрах і за допомогою відцентрового насосу (30) перекачується у виробничий збірник ХЕ-47 (11), звідки він поступає в дозатори.

Сіль швидше розчиняється при температурі 30⁰С і перемішуванні. З подальшим підвищенням температури розчинність солі практично мало змінюється. Термін зберігання - 3міс.

Густина сольового розчину має бути 1200 кг/м³. На заводі відбувається автоматична підтримка густини насиченого сольового розчину. В разі зміни густини необхідно зробити перерахунок. Концентрація розчину 26%.

Цукор білий кристалічний

Цукор білий ккристалічний (ДСТУ 4623:2006) надходить на підприємство в поліпропіленових мішках по 50 кг. Зберігається у мішках на піддонах по 8 рядів у висоту в сухих приміщеннях з відносною вологістю повітря не більше 65 %. На хлібокомбінаті зберігають 15-добовий запас цукру білого. На заміст тіста цукор білий використовують у вигляді розчину, який готують у цукророзчиннику (16). Розчин готують концентрацією 50 %. Вода для приготування розчину з температурою 50-60⁰С дозується за допомогою водомірного бачка АВБ-100 (14). Приготовлений розчин через кран із сітчастим фільтром насосом по трубопроводу перекачують у збірник ХЕ-47 (12), з якого розчин самотечією поступає на дозування.

Маргарин столовий

Маргарин столовий (ДСТУ 4465:2005) на хлібозавод доставляють автотранспортом і зберігають тарним способом. Маргарин, розфасований у ящики або пачки, зберігають у холодильній камері при температурі від 0 до 4⁰С без доступу сонячного світла. Запас маргарину передбачено на 5 діб. Перед використанням маргарин розтоплюють. Для цього використовують жиророзчинник (17), облаштований мішалкою і водяною сорочкою. В сорочку подається гаряча вода температурою, яка забезпечує температуру в середині маси 45-47⁰С. При такій температурі маргарин не розшаровується. Перед розтопленням маргарин звільняють від упаковки, оглядають, при необхідності зачищають поверхню, ріжуть і завантажують у бак жиророзчинника. Розтоплений маргарин перекачують відцентровим насосом у виробничий збірник ХЕ-48 (13), який облаштований водяною сорочкою. З виробничого збірника по термоізолюваному трубопроводу маргарин

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

подається на виробництво у дозатори.

Пара

Пару одержують на котельній установці. Вода для живлення парового котла (25) попередньо пропускається через катіонні фільтри (22) для хімводоочистки. Пара з парового котла через гребінку підводиться до вистійної шафи і печі, а також подається для підігріву води.

Поліпшувачі

Зберігають в мішках. Перед використанням їх просіюють на просіювачах ПВГ-600М (28) і дозуються в тістомісильну машину вручну.

Яєчний меланж

На хлібозаводі використовують яєчний меланж (ДСТУ 25583-88), який надходить на підприємство у жерстяних банках. Термін зберігання його при температурі мінус 12 °С – до 8 місяців.

Меланж перед використанням розморожують при температурі 45 °С у ванні з водою приблизно 2-6 год і проціджують крізь сито з отворами 3,0 мм. Меланж краще проціджується, якщо його розвести водою у співвідношенні 1:1. розморожений меланж необхідно використати протягом 3-4 год при температурі приміщення або однієї доби, якщо зберігати його при температурі 3±1 °С. Дозується в тістомісильну машину вручну.

Зелень петрушка-кріп, сир Моцарела, цибуля ріпчаста, шинка, родзинка

Приймається згідно сертифікатів якості на дану продукцію.

Опис технологічної схеми виробництва «Ромової баби», масою 0,100 кг.

Тісто для «Ромової баби» готується з борошна пшеничного вищого сорту безопарним способом. Борошно з виробничого бункера ХЕ-63В-2,9 (7) через дозатор Ш2-ХДА (32); сольовий розчин, дріжджова суспензія дозуються через дозатор рідких компонентів Ш2-ХДБ (33), поліпшувач Солекс, цукор, меланж, родзинки, есенція вносяться вручну в тістомісильну машину Escher MR 160 Professional (35). Замішане тісто бродить в діжі (35), 60±10 хв при початковій температурі 28±2°С.

Готовність тіста перевіряється кислотністю, встановленою технологічним режимом та органолептично – добре виброджене, сухе на дотик.

Після бродіння тісто надходить у корито тістоподільника «PMVD 2000» Porlanmaz (37). Масу тістових заготовок визначають по встановленій масі готових виробів з урахуванням величин упікання та усихання продукції на підприємстві. Поділені і сформовані тістові заготовки за допомогою тістоокруглювач марки «PMCR 2000» Porlanmaz (38), вкладаються вручну в касети, а потім на вагонетку і вистійну шафу Revent (41). Тривалість вистоювання 40-70 хв при температурі 35±5 °С та відносній вологості повітря 75±5%.

Після вистоювання тістові заготовки за допомогою конвеєра потрапляють в стелажну піч РМКФ 180 PORLANMAZ (42). Тривалість випікання складає

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

20 хв при температурі $210\pm 30^{\circ}\text{C}$. Випечені вироби викладають в контейнери для остигання. Далі вироби за необхідністю пакують.

Опис технологічної схеми виробництва міні багету «Ситний», масою 0,450кг

В тістомісильну машину Escher MR 160 Professional (34) з виробничого бункера (7) дозується борошно, через дозатор Ш2-ХДА (32); Туди ж за допомогою дозувальної станції Ш2-ХДМ (33) дозується вода, а також розчин солі, цукру і розтопленій маргарин.

Готовність тіста перевіряється кислотністю, встановленою технологічним режимом та органолептично – добре виброджене, сухе на дотик.

Після бродіння тісто надходить у корито тістоподільника «PMVD 2000» Porlanmaz (37). Масу тістових заготовок визначають по встановленій масі готових виробів з урахуванням величин упікання та усихання продукції на підприємстві. Поділені і сформовані тістові заготовки за допомогою стрічкового конвеєра подаються на округлення в округлювач «PMCR 2000» Porlanmaz (35), далі проводиться попереднє вистоювання (45), потім тістові заготовки на тістозакаточній машині (46), отримують батоноподібну форму, далі вручну проводять три надрізи, які заповнюються попередньо виготовленою начинкою, а потім на листі та вагонетку і вистійну шафу Revent (41). Тривалість вистоювання 40-70 хв при температурі $35\pm 5^{\circ}\text{C}$ та відносній вологості повітря $75\pm 5\%$.

Після вистоювання тістові заготовки на вагонетці потрапляють в ротаційну піч MIWE orbit OR 1.0608 (49). Продовження випікання складає 20-25 хв при температурі $210\pm 30^{\circ}\text{C}$... $280\pm 30^{\circ}\text{C}$.

Після чого вагонетку викатують і залишають на деякий час для остигання виробів. Після остигання вироби посипають маком, викладають у перфоровані ящики розміром $600\times 400\times 155$, які розміщені на столі (44) і по мірі заповнення їх складають на піддони (43). Піддони вручну перевозять в хлібосховище.

Опис технологічної схеми виробництва булочки «Осілля», масою 0,250 кг

Кваліфікаційною роботою передбачено приготування тіста для булочки «Осілля», масою 0,250 кг з борошна пшеничного вищого сорту та житнього сіяного борошна безопарним способом в тістомісильній машині періодичної дії Escher MR 240 Professional (35).

В тістомісильну машину з виробничого бункера (7) дозується борошно, через дозатор Ш2-ХДА (32), в ручну БА3 та Бротмайстер, туди ж за допомогою дозувальної станції Ш2-ХДМ (33) дозується вода, а також розчин солі, цукру і розтопленій маргарин.

Готовність тіста перевіряється кислотністю, встановленою технологічним режимом та органолептично – добре виброджене, сухе на дотик.

Після бродіння тісто надходить у корито тістоподільника «PMVD 2000» Porlanmaz (37). Масу тістових заготовок визначають по встановленій масі готових виробів з урахуванням величин упікання та усихання продукції на

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

підприємстві. Поділені і сформовані тістові заготовки за допомогою стрічкового конвеєра подаються на округлення округлювач «PMCR 2000» Porlanmaz (35), потім тістові заготовки вкладаються на листі та вагонетку і вистійну шафу Revent (41). Тривалість вистоювання 40-70 хв при температурі 35 ± 5 °C та відносній вологості повітря $75\pm 5\%$.

По закінченні вистоювання вироби переміщують у піч РМКФ 180 PORLANMAZ (50), в якій вироби випікаються протягом 20 хв при температурі 230°C, після чого вироби виймають і залишають на деякий час для остигання виробів. Після остигання вироби посипають маком, вкладають у перфоровані ящики розміром 600×400×155, які розміщені на столі (44) і по мірі заповнення їх складають на піддони (43). Піддони вручну перевозять в хлібосховище.

Опис технологічної схеми виробництва хліба «Клітковинного» з картопляною клітковиною, масою 0,450 кг

Кваліфікаційною роботою передбачено приготування тіста для хліба «Клітковинного» масою 0,450 кг з борошна пшеничного вищого сорту та картопляною клітковиною безопарним способом в тістомісильній машині періодичної дії «PMVD 2000» Porlanmaz (35).

В тістомісильну машину з виробничого бункера (7) дозується борошно, через дозатор Ш2-ХДА (32), в ручну картопляна клітковина та КХП «Свіжість КСБ», туди ж за допомогою дозувальної станції Ш2-ХДМ (33) дозується вода, а також розчин солі, розчин цукру та маргарин.

Готовність тіста перевіряється кислотністю, встановленою технологічним режимом та органолептично – добре виброджене, сухе на дотик.

Після бродіння тісто надходить у корито тістоподільника «PMVD 2000» Porlanmaz (37). Масу тістових заготовок визначають по встановленій масі готових виробів з урахуванням величин упікання та усихання продукції на підприємстві. Поділені і сформовані тістові заготовки за допомогою стрічкового конвеєра подаються на округлення в тістоокруглювач марки «PMCR 2000» Porlanmaz (38), далі проводиться попереднє вистоювання (45), потім тістові заготовки на тістозакаточній машині (46), отримують батоноподібну форму і далі вкладають у форми, потім форми вкладаються на листі та вагонетку і вистійну шафу Revent (41). Тривалість вистоювання 40-45 хв при температурі 35 ± 5 °C та відносній вологості повітря $75\pm 5\%$.

По закінченні вистоювання вироби переміщують у ротаційну піч MIWE orbit OR 1.0608 (49), в якій вироби випікаються протягом 27 хв при температурі 220-240°C, після чого вагонетку викатують і залишають на деякий час для остигання виробів. Після остигання вироби вкладають у перфоровані ящики розміром 600×400×155, які розміщені на столі (44) і по мірі заповнення їх складають на піддони (43). Піддони вручну перевозять у хлібосховище.

						Арк.
						49
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

6 ХАРАКТЕРИСТИКА ТОВАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ, ОСНОВНОЇ ТА ДОДАТКОВОЇ СИРОВИНИ, ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

Таблиця 6.1 – Органолептичні показники заданого асортименту

Назва показника	Характеристика			
	Булочка «Осінь»	Багет міні «Ситний»	«Ромова баба»	Хліб «Клітковинний»
Форма	Подова, круглої форми. Поверхня шорохувата, допускається борошниста	Подова, довгаста із загостреними кінцями	Форма відповідає назві виробу	Відповідає формі, в якій його випікали, з дещо випуклою скоринкою, без бокових впливів
Поверхня	Гладка, без забруднення. Без великих тріщин та великих підривів. Для упакованих виробів дозволена зморшкуватість поверхні та часткове відлучення скоринки від м'якушки при нарізанні скибками (частками).	Поверхня гладка. Без тріщин, підривів, без забруднення.	Поверхня гладка. Без тріщин, підривів, без забруднення.	Гладка, без тріщин, підривів, без забруднення
Колір	Від світло-коричневого до темно-коричневого, без підгорілості.	Рівномірний, від світло-жовтого до золотистого	Від світло-жовтого до коричневого, без підгорілості	Рівномірний, від світло-жовтого до золотистого
Стан м'якушки	Пропечена, еластична, не липка, не волога на дотик, з розвинутою пористістю, без слідів непромісу і ущільнення м'якушки.	Пропечена, не волога на дотик, не липка, без слідів непромісу, з гарно розвинутою пористістю.	Пропечена, еластична, не волога на дотик, без слідів непромісу; без ущільнення з розвинутою пористістю	Пропечена, неволога на дотик, еластична. Добре розвинена пористість, без слідів непромісу
Смак і запах	Властивий даному виду хліба, без стороннього присмаку і запаху.			

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					50

Таблиця 6.2 – Фізико-хімічні показники заданого асортименту

Назва показника	Булочка «Осіня»	Багет міні «Ситний»	«Ромова баба»	Хліб «Клітковинний»
Вологість м'якушки, %, не більше	45,0	38,0	32,0	43,5
Кислотність м'якушки, град, не більше	6,0	2,0	2,0	3,0
Пористість м'якушки, %, не менше	65,0	-	66,0	82,0

Таблиця 6.3 – Вимоги до якості сировини

№ п/п	Найменування сировини	Номер та назва нормативного документа	Вимоги до якості	
			Органолептичні показники	Фізико-хімічні показники
1	Борошно пшеничне вищого сорту	ГСТУ 46.004-99 Борошно пшеничне. Технічні умови.	Колір – білий або білий з кремовим відтінком; Запах – властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не пліснявий, не затхлий. Смак – властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий.	Масова частка вологи, %, не більше – 15. Зольність у перерахунку на суху речовину, %, не більше – 0,55. Клейковина суха, %, не менше – 24. Число падіння, с, не менше – 160. Білість, од.приладу РЗ-БПЛ – 54 і більше.
2	Борошно житнє сіяне	ДСТУ 8791:2018 Борошно житнє хлібопекарське.	Колір – білий з кремовим або сіруватим	Вологість не більше–15,0 % зольність у

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		51

		Технічні умови	відтінком; Запах – властивий житньому борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий Смак – властивий житньому борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий	перерахунку на суху речовину не більше–0,75%; число падіння – не менше 160 с; крупність помелу, %: - залишок на ситі, %, не більше 27/2 прохід крізь сито, % - 38/90 зараженість і забрудненість шкідниками хлібних злаків –не допускається
3	Дріжджі хлібопекарські пресовані	ДСТУ 4812:2007 Дріжджі хлібопекарські пресовані. Технічні умови	Колір – сіруватий з жовтуватим відтінком; Консистенція – густа, легко ламаються, не мажуться; Запах і смак – притаманний дріжджам, без гнилісного запаху, плісняви та інших сторонніх запахів.	Вологість, %, не більше –75. Кислотність, мл, в перерахунк на оцтову кислоту 100 г дріжджів, не більше – 120. Підйомна сила – 55 хв. Стійкість, год, не менше – 60.
4	Сіль кухонна харчова	ДСТУ 3583:2015 Сіль кухонна. Загальні технічні умови.	Колір – білий; Запах – без запаху4 Смак – суто солоний, без сторонніх присмаків; Консистенція – розсипчасті дрібні кристали.	Масова частка вологи, %, не більше –0,3; Масова частка хлористого натрію, %, не менше – 98,4; Масова частка нерозчинних у воді речовин,

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		52

				%, не менше – 0,16.
5	Цукор білий кристалічний	ДСТУ 4623:2006 Цукор білий. Технічні умови.	Сипучість – сипка маса, допускаються грудки, що розпадаються при легкому надавлюванні; Колір – білий; Смак – солодкий без сторонніх присмаків.	Масова частка вологи, %, не більше – 0,15. Масова частка на СР, %: цукрози, не менше – 99,75; Редукуючих речовин, не більше – 0,05; Зольність, %, не більше – 0,04; Кольоровість не більше умовних одиниць або одиниць оптичної густини – 0,8. Вміст металевих частинок, %, не більше – 0,0003.
6	Маргарин столовий	ДСТУ 4465:2005 Маргарин. Загальні технічні умови.	Колір – білий; Смак – виражений без сторонніх присмаків; Запах – молочний аромат без сторонніх запахів; Консистенція – легкоплавка, пластична, щільна, однорідна; Поверхня зрізу блискуча або слабоблискуча і суха на вигляд.	Масова частка вологи, %, не більше – 17. Масова частка жиру, %, не менше – 82. Кислотність, °Т, не більше – 2,5.

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

7	Клітковина картопляна		Колір – білий або білий з кремовим відтінком; Запах – властивий без сторонніх запахів, не пліснявий, не затхлий. Смак – властивий без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий. Консистенція – дрібний порошок.	Масова частка вологи – 10,0%.
8	Вода питна	ДСТУ 4808:2014 Джерела централізованого питного водопостачання. Гігієнічні та екологічні вимоги щодо якості води і правила вибирання	Запах і смак не більше – 2 бали; кольоровість не більше – 20 град; каламутність не більше – 1,5 мг/л.	загальна жорсткість не більше – 17мг-екв/л; сухий залишок – 1000 мг/л.

Характеристика пакувальних матеріалів

Хлібобулочні вироби пакують у поліпропіленову плівку.

Плівка для пакування хліба повинна зберігати свіжість виробів, продовжувати їх термін зберігання, забезпечувати гігієнічність при реалізації та транспортуванні. Важливими властивостями матеріалу є: високі оптичні характеристики, що дозволяють ефектно презентувати продукцію; сприйнятливість до нанесення термофарби, щоб розмістити всю інформацію про продукт; створення правильного мікроклімату всередині упаковки, що підтримує оптимальний рівень вологості, температуру, що перешкоджає утворенню цвілі; міцність задля збереження цілісності упаковки.

Виготовляють пакети для хліба із поліпропіленової плівки двох базових видів – БОПП та СРР. Обидва різновиди мають всі перераховані вище характеристики і відмінно підходять для упаковки хлібобулочних виробів - вибір товщини плівки залежить від органолептичних властивостей конкретних продуктів.

Плівка для хлібобулочних виробів має бути перфорованою. Це дозволить виробам «дихати», виводити гази та вологу, пакувати гарячу продукцію.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		54

7. ВИБІР І РОЗРАХУНОК ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ

Для випікання булочки «Осілля», масою 0,250 кг, «Ромової баби», масою 0,100 кг встановлюємо дві печі стелажні РМКФ 180 PORLANMAZ, яка містять 4 пекарні камери, кожна шириною 1200, довжиною 2070, висотою 224 (2 шт.) та 199 (2 шт.). Для випікання міні багету «Ситний», та хліба «Клітковинного» з картопляною клітковиною масою 0,450 кг встановлюємо ротаційну піч MIWE orbit OR 1.0608, в якій габаритні розміри піддонів становлять ширина – 750 мм, довжина 1040 мм, кількість сталажів на вагонетці – 17 шт.

Виробнича потужність заводу визначається сумарною продуктивністю печей. Розрахунок продуктивності печі проводиться за схемою.

Кількість виробів по довжині поду, N , в штуках, за формулою

$$N = \frac{B - a}{b + a}, \quad (7.1)$$

де: B – довжина поду печі, мм; b – довжина виробу, мм; a – зазор між виробами, мм

Кількість виробів по ширині поду печі, n , в штуках, за формулою

$$n = \frac{L - a}{l + a}, \quad (7.2)$$

де: L – ширина поду печі, мм; l – ширина виробу, мм;

Потужність печі, $P_{год}$, в тоннах за годину за формулою

$$P_{год} = \frac{N \cdot n \cdot g \cdot 60}{t_{II} \cdot 1000}, \quad (7.3)$$

де: n_1 – кількість виробів по ширині поду, мм; n_2 – кількість виробів по довжині поду, мм; g – маса одного виробу, кг; t_b – тривалість випікання виробу, хв.

Добова потужність печі $P_{год}$, в тоннах за добу за формулою

$$P_{хл}^{доб} = P_{хл}^{год} \cdot 23, \text{ м/добу} \quad (7.4)$$

Кількість виробів за годину $P_{год}^{шт}$, в тоннах за добу за формулою

$$P_{год}^{шт} = P_{хл}^{год} / g \quad (7.5)$$

Виробнича потужність печей, $P_{год}$, в тоннах за добу за формулою

$$P_{хл}^{доб} = P_{хл}^{шт} \cdot k, \text{ м/добу} \quad (7.6)$$

де: k – коефіцієнт перерахунку.

Розрахунок продуктивності печі стелажні РМКФ 180 PORLANMAZ, в якій випікається булочка «Осілля», масою 0,250 кг

Для випікання булочки «Осілля», масою 0,250 кг, довжиною – 18...21 см, шириною – 9...11 см, встановлюємо піч стелажну РМКФ 180 PORLANMAZ. Технічна характеристика представлена в таблиці 7.1.

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

Таблиця 7.1 - Технічна характеристика стелажної печі РМКФ 180 PORLANMAZ

Технічна хараткеристика	РМКФ 180 PORLANMAZ
Кількість пекарних камер	4
Загальна пекарна площа поду, м ²	18
Продуктивність, кг/год не менше	
по хлібу житньому подовому 1,15 кг	330
по батону нарізному 0,4 кг	480
Теплова потужність, ккал/год	99000
Потужність, кВт	3,5
Загальна маса, кг	5270
Габаритні розміри стелажу, мм	
ширина	1800
довжина	2470
висота	224 (2шт), 199 (2шт)
АхВхС	2400х3600х3170

Кількість виробів по довжині поду стелажу, N, в штуках, за формулою (7.1)

$$N = \frac{2470 - 30}{110 + 30} = 17,35шт$$

Приймаємо 17 шт.

Кількість виробів по ширині поду печі, n, в штуках, за формулою (7.2)

$$n = \frac{1800 - 30}{200 + 30} = 7,7шт$$

Приймаємо 7 шт

Потужність печі, Р_{год}, в тоннах за годину за формулою (7.3)

$$P_x^{год} = \frac{17 \cdot 7 \cdot 4 \cdot 0,250 \cdot 60}{20 \cdot 1000} = 0,357т/год = 357кг/год$$

Добова потужність, Р_{год}, в тоннах за добу за формулою (7.4)

$$P_{xl}^{доб} = 0,357 \cdot 12 = 4,284т/добу$$

Кількість виробів за годину Р_{год}^{шт}, в тоннах за добу за формулою (7.5)

$$P_{год}^{шт} = 357 / 0,250 = 1428шт$$

Таблиця 7.2 - Вихідні дані для розрахунку виробничої потужності печі стелажної РМКФ 180 PORLANMAZ.

Назва виробу	Маса виробу, кг	Кількість виробів по довжині стелажу, шт	Кількість виробів по ширині, шт	Кількість стелажів, шт	Тривалість випікання, хв.	Коефіцієнт перерахунку	Потужність, т/год
Булочка «Осіння»	0,250	17	7	4	20	1,5	0,536

Виробнича потужність печей, Р_{год}, в тоннах за добу за формулою (7.6)

$$P_{xl}^{доб} = 0,357 \cdot 1,5 = 0,536т/добу$$

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

Розрахунок продуктивності ротаційної печі MIWE orbit OR 1.0608, в якій випікається міні багет «Ситний», масою 0,450 кг

Для випікання міні багету «Ситний», масою 0,450 кг, довжиною – 28 см, шириною – 12 см, встановлюємо ротаційну піч MIWE orbit OR 1.0608. Технічна характеристика представлена в таблиці 7.3.

Таблиця 7.3 - Технічна характеристика стелажної печі MIWE orbit OR 1.0608

Технічна хараткеристика	MIWE orbit OR 1.0608
Продуктивність, кг/год не менше	
по формі №10	256
по батону нарізному 0,4 кг	290
Габаритні розміри стелажу, мм	
ширина	750
довжина	1040
Кількість піддонів на вагонетці	
по батону 0,4 кг	255 (17)
по хлібу 0,75 кг	240 (10)
Потужність, кВт	
з електробігрівом	85
на газу	3
на дизельному	3
Витрата води, л/год	23
Загальна маса, кг	5270
Габаритні розміри печі, мм	
ширина	1870
довжина	1800
висота	2480
з трубою для відводу газу	2749
Маса печі, кг	1750

Кількість виробів по довжині листа, N, в штуках, за формулою (7.1)

$$N = \frac{1040 - 30}{280 + 30} = 3,2шт$$

Приймаємо 3 шт.

Кількість виробів по ширині листа, n, в штуках, за формулою (7.2)

$$n = \frac{750 - 30}{120 + 30} = 4,8шт$$

Приймаємо 4 шт

Таким чином на одному листі

$$n = 3 \cdot 4 = 12шт$$

Потужність печі, P_{год}, в тоннах за годину за формулою (7.3)

$$P_x^{год} = \frac{12 \cdot 17 \cdot 0,450 \cdot 60}{25 \cdot 1000} = 0,22т, 22т = 220кг/год$$

Добова потужність, P_{год}, в тоннах за добу за формулою (7.4)

						Арк.
						57
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$P_{\text{хл}}^{\text{доб}} = 0,22 \cdot 12 = 2.64 \text{т/добу}$$

Кількість виробів за годину $P_{\text{год}}^{\text{шт}}$, в тоннах за добу за формулою (7.5)

$$P_{\text{год}}^{\text{шт}} = 220 / 0,450 = 448 \text{шт}$$

Таблиця 7.4 - Вихідні дані для розрахунку виробничої потужності печі MIWE orbit OR 1.0608

Назва виробу	Маса виробу, кг	Кількість виробів на листі, шт	Кількість листів, шт	Тривалість випікання, хв.	Коефіцієнт перерахунку	Потужність, т/год
Міні багет «Ситний»	0,450	12	17	25	1,5	0,33

Виробнича потужність печей, $P_{\text{год}}$, в тоннах за добу за формулою (7.6)

$$P_{\text{хл}}^{\text{доб}} = 0,22 \cdot 1,5 = 0,33 \text{т/добу}$$

Розрахунок продуктивності печі РМКФ 180 PORLANMAZ, в якій випікається «Ромова баба», масою 0,100 кг

Для випікання «Ромової баби», масою 0,100 кг, діаметром – 12 см, встановлюємо піч стелажну РМКФ 180 PORLANMAZ. Технічна характеристика представлена в таблиці 7.1.

Кількість виробів по довжині поду стелажа, N , в штуках, за формулою (7.1)

$$N = \frac{2470 - 30}{120 + 30} = 16,3 \text{шт}$$

Приймаємо 16 шт.

Кількість виробів по ширині поду печі, n , в штуках, за формулою (7.2)

$$n = \frac{1800 - 30}{120 + 30} = 11,8 \text{шт}$$

Приймаємо 11 шт

Потужність печі, $P_{\text{год}}$, в тоннах за годину за формулою (7.3)

$$P_x^{\text{год}} = \frac{16 \cdot 11 \cdot 4 \cdot 0,100 \cdot 60}{21 \cdot 1000} = 0,211 \text{т/год} = 211 \text{кг/год}$$

Добова потужність, $P_{\text{год}}$, в тоннах за добу за формулою (7.4)

$$P_{\text{хл}}^{\text{доб}} = 0,211 \cdot 12 = 2.53 \text{т/добу}$$

Кількість виробів за годину $P_{\text{год}}^{\text{шт}}$, в тоннах за добу за формулою (7.5)

$$P_{\text{год}}^{\text{шт}} = 211 / 0,100 = 2110 \text{шт}$$

Таблиця 7.5 - Вихідні дані для розрахунку виробничої потужності печі стелажної РМКФ 180 PORLANMAZ.

Назва виробу	Маса виробу, кг	Кількість виробів по довжині стелажа, шт	Кількість виробів по ширині, шт	Кількість стелажів, шт	Тривалість випікання, хв.	Коефіцієнт перерахунку	Потужність, т/год
«Ромова баба»	0,100	16	11	4	20	1,5	0,316

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

Виробнича потужність печей, $P_{\text{год}}$, в тоннах за добу за формулою (7.6)

$$P_{\text{хл}}^{\text{доб}} = 0,211 \cdot 1,5 = 0,316 \text{ т/добу}$$

Розрахунок продуктивності ротаційної печі MIWE orbit OR 1.0608, в якій випікається хліб «Клітковинний», масою 0,450 кг

Для випікання хліба «Клітковинний», масою 0,450 кг, довжиною – 18...20 см, шириною – 8...10 см., встановлюємо піч стелажну PMKF 180 PORLANMAZ. Технічна характеристика представлена в таблиці 7.1.

Кількість виробів по довжині листа, N , в штуках, за формулою (7.1)

$$N = \frac{2470 - 30}{190 + 30} = 11,1 \text{ шт}$$

Приймаємо 11 шт.

Кількість виробів по ширині листа, n , в штуках, за формулою (7.2)

$$n = \frac{1800 - 30}{90 + 30} = 14,75 \text{ шт}$$

Приймаємо 15 шт

Потужність печі, $P_{\text{год}}$, в тоннах за годину за формулою (7.3)

$$P_x^{\text{год}} = \frac{11 \cdot 15 \cdot 4 \cdot 0,450 \cdot 60}{27 \cdot 1000} = 0,660 \text{ т/год} = 660 \text{ кг/год}$$

Добова потужність, $P_{\text{год}}$, в тоннах за добу за формулою (7.4)

$$P_{\text{хл}}^{\text{доб}} = 0,660 \cdot 12 = 7,920 \text{ т/добу}$$

Кількість виробів за годину $P_{\text{год}}^{\text{шт}}$, в тоннах за добу за формулою (7.5)

$$P_{\text{год}}^{\text{шт}} = 660 / 0,450 = 1466,7 \text{ шт}$$

Таблиця 7.6 - Вихідні дані для розрахунку виробничої потужності печі MIWE orbit OR 1.0608.

Назва виробу	Маса виробу, кг	Кількість виробів по довжині стелажу, шт	Кількість виробів по ширині, шт	Кількість стелажів, шт	Тривалість випікання, хв.	Коефіцієнт перерахунку	Потужність, т/год
Хліб «Клітковинний»	0,450	11	15	4	27	1,5	0,99

Виробнича потужність печей, $P_{\text{год}}$, в тоннах за добу за формулою (7.6)

$$P_{\text{хл}}^{\text{доб}} = 0,660 \cdot 1,5 = 0,990 \text{ т/добу}$$

Таблиця 7.7 - Графік роботи печей

Назва печі	PMKF 180 PORLANMAZ		-----		-----	
	PMKF 180 PORLANMAZ		////////////////////		////////////////////	
	MIWE orbit OR 1.0608		*****		*****	
	MIWE orbit OR 1.0608		^^^^^^^^^^^^^^		^^^^^^^^^^^^^^	
Час, год		7		19		7

- — виробництво булочки «Осіння», масою 0,250 кг
 ////////////// — виробництво «Ромової баби», масою 0,100 кг
 ***** — виробництво міні багету «Ситний», масою 0,450 кг
 ^^^^^ — виробництво хліба «Клітковинний», масою 0,450 кг

Виробнича потужність заводу приведена в таблиці 7.8.

Таблиця 7.8 – Виробнича потужність заводу

№ печі	Марка печі	Асортимент виробів	Продуктивність за годину, т	Тривалість роботи печей протягом доби, год	Продуктивність за добу, т
1	PMKF 180 PORLANM AZ	Булочка «Осіння», масою 0,250 кг	0,357	12	4,284
2	PMKF 180 PORLANM AZ	«Ромова баба», масою 0,100 кг	0,211	12	2,534
3	MIWE orbit OR 1.0608	Міні багет «Ситний», масою 0,450 кг	0,220	12	2,640
4	MIWE orbit OR 1.0608	Хліб «Клітковинний», масою 0,450 кг	0,990	12	7,920
	Всього				17,378

8 ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ

Вихідні дані до технологічних розрахунків

Вихідні рецептури і фізико-хімічні показники якості хлібобулочних виробів, приведено в табл. 8.1.

Таблиця 8.1 – Вихідні рецептури та фізико-хімічні показники виробів

Сировина та якісні показники	Асортимент			
	Булочка «Осілля» РЦ У 15.8-32104254-0014:2008	Міні багет «Ситний» РЦ У 15.8-32104254-005:2008	«Ромова баба» РЦ У 15.8-32104254-015:2008	Хліб «Клітковинний» з картопляною клітковиною Проект ТУ У
Рецептура на 100 кг борошна				
Борошно пшеничне вищого сорту	70,0	100,0	100,0	100,0
Борошно житнє сіяне	30,0			
Дріжджі хлібопекарські пресовані	2,5	2,0	5,0	3,0
Сіль кухонна	2,0	1,8	1,0	1,5
Цукор-пісок		1,8	52,0	2,0
Маргарин		2,5	8,5	2,0
Ячний меланж			8,5	
Есенція ванільна			1,0	
Родзинки			20,0	
Оцет столовий 9%		1,0		
Солекс		0,2	0,2	
Глязур			46,0	
БАЗ	1,5			
Бротмайстер	0,5			
Рогана	3,0			
Клітковина картопляна				6,0
Свіжість КСБ				1,5
Зелень петрушка-кріп		0,8		
Сир Моцарела		13,5		
Цибуля ріпчата		12,0		

Арк.

61

Змн. Арк. № докум. Підпис Дата

Шинка		16,5		
Всього	109,5	152,1	242,2	116,0
Мінімальний вихід, %	142,0	158,2	211,2	
Маса виробу, кг	0,250	0,450	0,100	0,450
Вологість м'якушки, % не більше	45,0	38,0	32,0	43,5
Кислотність, град, не більше	6,0	2,0	2,0	3,0
Пористість, % не менше	65,0	-	66,0	60
Масова частка цукру в перерахунку на суху речовину, %			52,0	
Масова частка жиру в перерахунку на суху речовину, %			8,0	
Форма	Подовжено-овальна	Продовжено-овальна, не розпливчаста, допускається 1-2 злипи	У вигляді кекса	Формова
Поверхня	Гладенька, борошниста без великих тріщин та підривів	Гладенька без великих тріщин та підривів, з 4-5 надрізами наповнених начинкою	Гладенька, без великих тріщин та підривів	Гладенька, без великих тріщин та підривів
Колір	Від світло-жовтого до світло-коричневого			
Стан м'якушки	Пропечена, еластична, не волога на дотик, без слідів непромісу	Пропечена, еластична, не волога на дотик, без слідів непромісу, з начинкою	Пропечена, еластична, волога на дотик, без слідів непромісу, з включенням	Пропечена, еластична, не волога на дотик, без слідів непромісу

			родзинок	
Смак і запах	Властивий даному виробу і використаній сировині, без стороннього присмаку, запаху			

Розрахунок пофазних рецептур

Розрахунок пофазної рецептури для булочки «Осілля», масою 0,250 кг

Булочки «Осілля», масою 0,250 кг готують однофазним прискореним способом. Згідно технологічної інструкції до рецептури, масова частка вологи виробу 45,0 %, густина розчину солі 1,2 кг/л, а його концентрація, 26 %. Дріжджова суспензія готується у співвідношенні дріжджі та вода 1:3.

Таблиця 8.2 – Маса сухих речовин у тісті

Сировина, кг	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	70,0	14,5	59,850
Борошно житнє сіяне	30,0	14,5	25,650
Дріжджі хлібопекарські пресовані	2,5	75,0	0,6250
Сіль кухонна харчова	2,0	-	2,000
БАЗ	1,5	65,0	0,525
Бротмайстер	0,5	10,0	0,450
Рогана	3,0	10,0	2,700
Разом	109,5		91,8

Розраховуємо вологість тіста W_T , знаходимо за формулою:

$$W_T = W_{xl} + n, \% \quad (8.1)$$

де W_{xl} - вологість хліба, %;

n – різниця між $W_T^{нол}$ і $W_{м'якушки}$.

(якщо $m_{вир} < 0,2$ кг, $n = 0$; $m_{вир} \geq 0,5$ кг, $n = 0,5$ якщо $m_{вир} \geq 1,0$ кг, $n = 1,0$)

$$W_T = 45 + 0,5 = 45,5\%$$

Вихід тіста із 100 кг борошна, G_T кг, знаходимо за формулою:

$$G_T = \frac{\sum CP \cdot 100}{100 - W_m}, \text{ кг} \quad (8.2)$$

$$G_T = \frac{91,8 \cdot 100}{100 - 45,5} = 168,4 \text{ кг}$$

де $\sum CP$ – загальна кількість сухих речовин у сировині, кг

W_T - вологість сировини, %

Загальну масу води в тісто G_B кг, знаходимо за формулою:

$$G_B = G_T - \sum G_{сир}, \text{ кг} \quad (8.3)$$

$$G_B = 168,4 - 109,5 = 58,9 \text{ кг}$$

Масу розчину солі $G_{р.с.}$ кг, знаходимо за формулою:

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

$$G_{p.c.} = \frac{G_c \cdot 100}{C} \quad (8.4)$$

$$G_{p.c.} = \frac{2,0 \cdot 100}{26} = 7,7 \text{ кг}$$

де С – концентрація солі, %.

Маса води, що йде на приготування розчину солі визначаємо за формулою:

$$G_g^{p.c.} = G_{p.c.} - G_c \quad (8.5)$$

$$G_g^{p.c.} = 7,7 - 2,0 = 5,7 \text{ кг}$$

Маса дріжджової суспензії в тісто $G_{д.с.}$ кг, знаходимо за формулою:

$$G_{др.сусп} = G_{др} + G_{др} \cdot 3 \quad (8.6)$$

$$G_{др.сусп} = 2,5 + 2,5 \cdot 3 = 10 \text{ кг}$$

Маса води, що йде на приготування дріжджової суспензії визначаємо за формулою (8.5):

$$G_g^{дж.с} = 10 - 2,5 = 7,5 \text{ кг}$$

Маса води в тісто, з врахуванням води в дріжджовій суспензії, в розчині солі, $G_B^/$, в кілограмах, за формулою:

$$G_g^{m/} = G_g - G_g^{p.c} - G_g^{дж.с} \quad (8.7)$$

$$G_g^{m/} = 58,9 - 5,7 - 7,5 = 45,7 \text{ кг}$$

Отримані значення зводимо у таблицю 8.3

Таблиця 8.3 – Пофазна рецептура приготування булочки «Осілля», кг на 100 кг борошна

Сировина	Маса	Тісто
Борошно пшеничне вищого сорту	70,00	70,00
Борошно житнє сіяне	30,00	30,00
Дріжджова суспензія	10,00	10,00
Розчин солі	7,70	7,70
БАЗ	1,50	1,50
Бротмайстер	0,50	0,50
Рогана	3,00	3,00
Вода	45,70	45,70
Разом:	168,4	168,4

Розрахунок пофазної рецептури для міні багета «Ситний», масою 0,450кг

Міні багет «Апетиний», масою 0,450 кг готують безопарним способом. Згідно технологічної інструкції до рецептури, масова частка вологи виробу 38,0 %, густина розчину солі 1,2 кг/л, а його концентрація, 26 %,

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

концентрація розчину цукру – 50%. Зелень петрушка-кріп, сир Моцарела, шинка, цибуля ріпчата входить до начинки.

Таблиця 8.4 – Маса сухих речовин у тісті

Сировина, кг	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	14,5	85,50
Дріжджі хлібопекарські пресовані	2,0	75,0	0,50
Сіль кухонна харчова	1,8	-	1,80
Цукор білий кристалічний	1,8	0,4	1,79
Маргарин	2,5	16,5	2,09
Оцет столовий 9%	1,0	100,0	0
Солекс	0,2	10,0	0,18
Разом	109,3		91,86

Розраховуємо вологість тіста W_T , знаходимо за формулою 8.1:

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

Вихід тіста із 100 кг борошна, G_T кг, знаходимо за формулою 8.2:

$$G_T = \frac{91,86 \cdot 100}{100 - 38,5} = 149,4 \text{ кг}$$

Загальну масу води в тісто G_B кг, знаходимо за формулою 8.3:

$$G_B = 149,4 - 109,3 = 40,1 \text{ кг}$$

Масу розчину солі $G_{p.c.}$ кг, знаходимо за формулою 8.4:

$$G_{p.c.} = \frac{1,8 \cdot 100}{26} = 6,92 \text{ кг}$$

Маса води, що йде на приготування розчину солі визначаємо за формулою 8.5:

$$G_e^{p.c.} = 6,92 - 1,8 = 5,12 \text{ кг}$$

Масу розчину цукру $G_{p.c.}$ кг, знаходимо за формулою 8.4:

$$G_{p.c.} = \frac{1,8 \cdot 100}{50} = 3,6 \text{ кг}$$

Маса води, що йде на приготування розчину цукру визначаємо за формулою 8.5:

$$G_e^{p.c.} = 3,6 - 1,8 = 1,8 \text{ кг}$$

Маса дріжджової суспензії в тісто $G_{d.c.}$ кг, знаходимо за формулою 8.6:

$$G_{др.сусн} = 2,0 + 2,0 \cdot 3 = 8 \text{ кг}$$

Маса води, що йде на приготування дріжджової суспензії визначаємо за формулою (8.5):

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

$$G_e^{дж.с} = 8 - 2,0 = 6,0 \text{ кг}$$

Маса води в тісто, з врахуванням води в дріжджовій суспензії, в розчині солі, в розчині цукру, $G_v^/$, в кілограмах, за формулою 8.7:

$$G_e^{m/} = 40,1 - 5,12 - 1,8 - 6 = 27,18 \text{ кг}$$

Отримані значення зводимо у таблицю 8.5.

Таблиця 8.5 – Пофазна рецептура приготування міні багета «Ситний», кг на 100 кг борошна

Сировина	Маса	Тісто
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	100,0
Дріжджова суспензія	8,0	8,0
Розчин солі	6,92	6,92
Розчин цукру	3,6	3,6
Маргарин	2,5	2,5
Оцет столовий 9%	1,0	1,0
Солекс	0,2	0,2
Вода	27,18	27,18
Разом:	149,4	149,4

Розрахунок пофазної рецептури для «Ромової баби», масою 0,100 кг «Ромову бабу», масою 0,100 кг готують безопарним способом. Згідно технологічної інструкції до рецептури [16], масова частка вологи виробу 32,0 %, густина розчину солі 1,2 кг/л, а його концентрація, 26 %. Всю іншу сировину вносять вручну.

Таблиця 8.6 – Маса сухих речовин у тісті

Сировина, кг	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	14,5	85,5
Дріжджі хлібопекарські пресовані	5,0	75	1,25
Сіль кухонна харчова	1,0	-	1,0
Цукор білий кристалічний	52,0	0,15	51,74
Яйце	8,5	75,0	2,125
Есенція ванільна	1,0	-	0,17
Маргарин	8,5	16,5	7,10
Родзинки	20,0	19	16,2
Солекс	0,2	10,0	0,18
Разом	196,2		165,265

Розраховуємо вологість тіста W_T , знаходимо за формулою 8.1:

$$W_T = 32 + 0,0 = 32,0\%$$

Вихід тіста із 100 кг борошна, G_T кг, знаходимо за формулою 8.2:

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

$$G_T = \frac{165,265 \cdot 100}{100 - 32} = 243,0_{кг}$$

Загальну масу води в тісто G_B кг, знаходимо за формулою 8.3:

$$G_B = 243,0 - 196,2 = 46,8_{кг}$$

Масу розчину солі $G_{p.c.}$ кг, знаходимо за формулою 8.4:

$$G_{p.c.} = \frac{1,0 \cdot 100}{26} = 3,85_{кг}$$

Маса води, що йде на приготування розчину солі визначаємо за формулою 8.5:

$$G_g^{p.c.} = 3,85 - 1,0 = 2,85_{кг}$$

Маса дріжджової суспензії в тісто $G_{д.с.}$ кг, знаходимо за формулою 8.6:

$$G_{др.сусп} = 5,0 + 5,0 \cdot 3 = 20,0_{кг}$$

Маса води, що йде на приготування дріжджової суспензії визначаємо за формулою (8.5):

$$G_g^{дж.с} = 20,0 - 5,0 = 15,0_{кг}$$

Маса води в тісто, з врахуванням води в дріжджовій суспензії, в розчині солі, в розчині цукру, G_v^l , в кілограмах, за формулою 8.7:

$$G_g^{m/l} = 46,8 - 2,85 - 15,0 = 28,95_{кг}$$

Отримані значення зводимо у таблицю 8.7.

Таблиця 8.7 – Пофазна рецептура приготування «Ромової баби», кг на 100 кг борошна

Сировина	Маса	Тісто
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	100,0
Дріжджова суспензія	20,0	20,0
Розчин солі	3,85	3,85
Цукор білий	52,0	52,0
Яйце	8,5	8,5
Есенція ванільна	1,0	1,0
Маргарин	8,5	8,5
Родзинки	20,0	20,0
Солекс	0,2	0,2
Вода	28,95	28,95
Разом:	243,0	243,0

Розрахунок пофазної рецептури для хліба «Клітковинний» з картопляною клітковиною, масою 0,450 кг

Хліб «Клітковинний» з картопляною клітковиною, масою 0,450 кг готують однофазним прискореним способом. Згідно технологічної інструкції до рецептури, масова частка вологи виробу 43,5 %, густина розчину солі 1,2

						Арк.
						67
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

кг/л, а його концентрація, 26 %. Дріжджова суспензія готується у співвідношенні дріжджі та вода 1:3.

Таблиця 8.8 – Маса сухих речовин у тісті

Сировина, кг	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	14,5	85,5
Дріжджі хлібопекарські пресовані	3,0	75,0	0,75
Сіль кухонна харчова	1,5	-	1,5
Цукор білий кристалічний	2,0	0,15	1,99
Маргарин	2,0	16,5	1,67
Клітковина картопляна	6,0	10,0	5,4
Свіжість КСБ	1,5	10,0	1,35
Разом	116,0		98,16

Розраховуємо вологість тіста W_T , знаходимо за формулою:

$$W_T = W_{\text{хл}} + n, \% \quad (8.1)$$

де $W_{\text{хл}}$ - вологість хліба, %;

n – різниця між $W_T^{\text{пол}}$ і $W_{\text{м'якушки}}$.

(якщо $m_{\text{вир}} < 0,2$ кг, $n = 0$; $m_{\text{вир}} \geq 0,5$ кг, $n = 0,5$ якщо $m_{\text{вир}} \geq 1,0$ кг, $n = 1,0$)

$$W_T = 43,5 + 0,5 = 44,0\%$$

Вихід тіста із 100 кг борошна, G_T кг, знаходимо за формулою:

$$G_T = \frac{\sum CP \cdot 100}{100 - W_m}, \text{ кг} \quad (8.2)$$

$$G_T = \frac{98,16 \cdot 100}{100 - 44,0} = 148,7 \text{ кг}$$

де $\sum CP$ – загальна кількість сухих речовин у сировині, кг

W_T - вологість сировини, %

Загальну масу води в тісто G_B кг, знаходимо за формулою:

$$G_B = G_T - \sum G_{\text{сир}}, \text{ кг} \quad (8.3)$$

$$G_B = 148,7 - 116,0 = 32,7 \text{ кг}$$

Масу розчину солі $G_{\text{р.с.}}$ кг, знаходимо за формулою:

$$G_{\text{р.с.}} = \frac{G_c \cdot 100}{C} \quad (8.4)$$

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

де C – концентрація солі, %.

Маса води, що йде на приготування розчину солі визначаємо за формулою:

						Арк.
						68
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$G_{\text{г}}^{\text{р.с.}} = G_{\text{р.с.}} - G_{\text{с}} \quad (8.5)$$

$$G_{\text{г}}^{\text{р.с.}} = 5,8 - 1,5 = 4,3 \text{ кг}$$

Масу розчину цукру $G_{\text{р.с.}}$ кг, знаходимо за формулою 8.4:

$$G_{\text{р.с.}} = \frac{2,0 \cdot 100}{50} = 4,0 \text{ кг}$$

Маса води, що йде на приготування розчину цукру визначаємо за формулою 8.5:

$$G_{\text{г}}^{\text{р.с.}} = 4,0 - 2,0 = 2,0 \text{ кг}$$

Маса дріжджової суспензії в тісто $G_{\text{д.с.}}$ кг, знаходимо за формулою:

$$G_{\text{др.сусп}} = G_{\text{др}} + G_{\text{др}} \cdot 3 \quad (8.6)$$

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

Маса води, що йде на приготування дріжджової суспензії визначаємо за формулою (8.5):

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

Маса води в тісто, з врахуванням води в дріжджовій суспензії, в розчині солі, $G_{\text{в}}^{\text{л}}$, в кілограмах, за формулою:

$$G_{\text{г}}^{\text{м/}} = G_{\text{г}} - G_{\text{г}}^{\text{р.с.}} - G_{\text{г}}^{\text{р.ш}} - G_{\text{г}}^{\text{д.с.}} \quad (8.7)$$

$$G_{\text{г}}^{\text{м/}} = 32,7 - 4,3 - 2,0 - 9,0 = 17,4 \text{ кг}$$

Отримані значення зводимо у таблицю 8.3

Таблиця 8.9 – Пофазна рецептура приготування хліба «Клітковинний», кг на 100 кг борошна

Сировина	Маса	Тісто
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	100,0
Дріжджова суспензія	12,0	12,0
Розчин солі	5,8	5,8
Розчин цукру	4,0	4,0
Маргарин	2,0	2,0
Клітковина картопляна	6,0	6,0
Свіжість КСБ	1,5	1,5
Вода	17,4	17,4
Разом:	148,7	148,7

Розрахунок виходів

Розрахунок виходу для булочки «Осінь», масою 0,250 кг
Загальна кількість сировини, g_c , в кілограмах, за формулою:

$$g_c = g_{\sigma} + g_{\sigma p} + g_c + g_{\psi} , \quad (8.9)$$

де: g_{σ} , $g_{\sigma p}$, g_c , g_{ψ} - відповідно маса борошна, дріжджів пресованих, солі та цукру на 100кг борошна, кг

$$g_c = 70 + 30 + 2,5 + 2,0 + 1,5 + 0,5 + 3,0 = 109,5 \text{ кг}$$

Середньозважена вологість, W_{cp} , в відсотках, за формулою:

$$W_{cp} = \frac{g_{\sigma} \cdot W_{\sigma} + g_{\sigma p} \cdot W_{\sigma p} + g_c \cdot W_c}{g_{\sigma} + g_{\sigma p} + g_c} , \quad (8.10)$$

де: W_{σ} , $W_{\sigma p}$, W_c - відповідно вологість борошна, дріжджів пресованих та солі, %

$$W_{cp} = \frac{70 \cdot 14,5 + 30 \cdot 14,5 + 2,5 \cdot 75 + 2,0 \cdot 0 + 1,5 \cdot 65 + 0,5 \cdot 10 + 3,0 \cdot 10}{109,5} = 16,16\%$$

Вихід тіста, g_m , в кілограмах, за формулою:

$$g_m = \frac{g_c \cdot (100 - W_{cp})}{100 - W_m} \quad (8.11)$$

$$g_m = \frac{109,5 \cdot (100 - 16,16)}{100 - 45,5} = 168,7 \text{ кг}$$

Втрати борошна до замісу тіста, B_{σ} , в кілограмах, за формулою:

$$B_{\sigma} = \frac{g_{\sigma} \cdot (100 - W_{\sigma})}{100 - W_m} \quad (8.12)$$

де: g_{σ} - втрати борошна на стадіях до замісу тіста, %

$$B_{\sigma} = \frac{0,03(100 - 14,5)}{100 - 45,5} = 0,047 \text{ кг}$$

Втрати борошна і тіста в період від його замішування до посадки в піч, B_m , в кілограмах, за формулою:

$$B_m = \frac{g_m \cdot (100 - W_{cp})}{100 - W_m} \quad (8.13)$$

де: g_m - втрати борошна і тіста від початку замісу до посадки в піч, %

$$B_m = \frac{0,05 \cdot (100 - 30)}{100 - 45,5} = 0,06 \text{ кг}$$

Затрати при бродінні, $Z_{\sigma p}$, в кілограмах, за формулою:

$$Z_{\sigma p} = \frac{g_{\sigma p} \cdot 0,95 \cdot (g_c - g_{\sigma p}) \cdot (100 - W_{cp})}{1,96 \cdot 100 \cdot (100 - W_m)} \quad (8.14)$$

де: 0,95 – коефіцієнт перерахунку кількості спирту на еквівалентну йому кількість оксиду вуглецю;

$g_{\sigma p}$ - затрати борошна при обробці тіста, %.

$$Z_{\sigma p} = \frac{2,6 \cdot 0,95 \cdot (109,5 - 0,8) \cdot (100 - 16,16)}{1,96 \cdot 100 \cdot (100 - 45,5)} = 2,1 \text{ кг}$$

Затрати борошна на обробку, $Z_{\sigma p}$, в кілограмах, за формулою:

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		70

$$z_{об} = \frac{g_{обp} \cdot (W_m - W_{\bar{o}})}{100 - W_m} \quad (8.15)$$

де: $g_{обp}$ – затрати на борошна на обробку, %

$$z_{об} = \frac{0,8 \cdot (45,5 - 14,5)}{100 - 45,5} = 0,45$$

Затрати борошна при випіканні, $z_{уп}$, в кілограмах, за формулою:

$$z_{уп} = \frac{g_{уп} \cdot \left(g_m - (B_{\bar{o}} + B_m + z_{\bar{o}p} + z_{обp}) \right)}{100}, \quad (8.16)$$

де: $g_{уп}$ – затрати борошна при випіканні, %

$$z_{уп} = \frac{9,2 \cdot (168,7 - (0,047 + 0,06 + 2,1 + 0,45))}{100} = 15,2_{кг}$$

Затрати при укладанні, $z_{ук}$, в кілограмах, за формулою:

$$z_{ук} = \frac{g_{ук} \cdot \left(g_m - (B_{\bar{o}} + B_m + z_{\bar{o}p} + z_{обp} + z_{уп}) \right)}{100}, \quad (8.17)$$

де: $g_{ук}$ – затрати при укладанні, %

$$z_{ук} = \frac{0,7 \cdot (168,7 - (0,047 + 0,06 + 2,1 + 0,45 + 15,2))}{100} = 1,056_{кг}$$

Затрати від усихання, $z_{ус}$, в кілограмах, за формулою:

$$z_{ус} = \frac{g_{ус} \cdot \left(g_m - (B_{\bar{o}} + B_m + z_{\bar{o}p} + z_{обp} + z_{уп} + z_{ук}) \right)}{100}, \quad (8.18)$$

де: $g_{ус}$ – затрати при усиханні, %

$$z_{ус} = \frac{4 \cdot (168,7 - (0,047 + 0,06 + 2,1 + 0,45 + 15,2 + 1,056))}{100} = 5,99_{кг}$$

Перерахунок втрат з крихтами до маси хліба, $g_{кр}$, в відсотках, за формулою:

$$g_{кр} = \frac{g_{кр.б} \cdot 100}{g_{хл}^{пл}}, \quad (8.19)$$

де: $g_{кр.б}$ – втрати борошна з крихтами, % ;

$g_{хл}^{пл}$ – плановий вихід хліба, %.

$$g_{кр} = \frac{0,02 \cdot 100}{142,0} = 0,014\%$$

Втрати з крихтами і ломом, $B_{кр}$, в кілограмах, за формулою:

$$B_{кр} = \frac{g_{кр} \cdot \left(g_m - (B_{\bar{o}} + B_m + z_{\bar{o}p} + z_{обp} + z_{уп} + z_{ук} + z_{ус}) \right)}{100}, \quad (8.20)$$

де: $g_{ус}$ – втрати з крихтами і ломом, %

$$B_{кр} = \frac{0,014 \cdot (168,7 - (0,047 + 0,06 + 2,1 + 0,45 + 15,2 + 1,056 + 5,99))}{100} = 0,02_{кг}$$

Втрати за рахунок неточності маси штучних виробів, $B_{шт}$, в кілограмах, за формулою:

$$B_{шт} = \frac{g_{шт} \cdot \left(g_m - (B_{\bar{o}} + B_m + z_{\bar{o}p} + z_{уп} + z_{ук} + z_{ус} + z_{кр}) \right)}{100}, \quad (8.21)$$

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

де: $g_{ш}$ - втрати за рахунок неточності маси, %.

$$B_{ум} = \frac{0,4 \cdot (168,7 - (0,047 + 0,06 + 2,1 + 0,45 + 15,2 + 1,056 + 5,99 + 0,02))}{100} = 0,575 \text{ кг}$$

Перерахунок втрат при переробці браку до маси хліба, $g_{бр}$, в відсотках, за формулою:

$$g_{бр} = \frac{g_{бр.б} \cdot 100}{g_{хл}}, \quad (8.22)$$

де: $g_{бр.б}$ – втрати борошна з браком, %

$$g_{кр} = \frac{0,02 \cdot 100}{142,0} = 0,014\%$$

Втрати від переробки браку, $B_{бр}$, в кілограмах, за формулою:

$$B_{бр} = \frac{g_{бр} \cdot (g_m - (B_{\sigma} + B_m + Z_{бр} + Z_{yn} + Z_{ук} + Z_{yc} + B_{кр} + B_{ум}))}{100}, \quad (8.23)$$

де: $g_{бр}$ - втрати при переробці браку, %.

$$B_{бр} = \frac{0,014 \cdot (168,7 - (0,047 + 0,06 + 2,1 + 0,45 + 15,2 + 1,056 + 5,99 + 0,02 + 0,575))}{100} = 0,02 \text{ кг}$$

Вихід хліба, $g_{хл}$, в відсотках, за формулою:

$$g_{хл} = g_m - (B_{\sigma} + B_m + Z_{бр} + Z_{yn} + Z_{ук} + Z_{yc} + B_{кр} + B_{бр} + B_{ум}) \quad (8.24)$$

$$g_{хл} = 168,7 - (0,047 + 0,06 + 2,1 + 0,45 + 15,2 + 1,056 + 5,99 + 0,02 + 0,575 + 0,02) = 143,18 \text{ кг}$$

Оскільки в нашому випадку розрахунковий вихід більший від планового 142,0% то є наявність резервів для економії сировинних ресурсів.

Для подальших розрахунків приймаємо плановий вихід.

Розрахунок виходу для міні багету «Ситний», масою 0,450кг

Загальна кількість сировини, g_c , в кілограмах, за формулою (8.9):

$$g_c = 100,0 + 2,0 + 1,8 + 1,8 + 2,5 + 1,0 + 0,2 + 0,8 + 13,5 + 16,5 + 12,0 = 152,1$$

Середньозважена вологість, W_{cp} , в відсотках, за формулою (8.10):

$$W_{cp} = \frac{100 \cdot 14,5 + 2 \cdot 7,5 + 1,8 \cdot 0 + 1,8 \cdot 0,14 + 2,5 \cdot 16,5 + 1 \cdot 9,7 + 0,2 \cdot 10 + 0,8 \cdot 86,5 + 13,5 \cdot 40,5 + 12 \cdot 86 + 16,5 \cdot 50}{152,1} = 27,7\%$$

Вихід тіста, g_t , в кілограмах, за формулою (8.11):

$$g_m = \frac{152,1 \cdot (100 - 27,7)}{100 - 38,5} = 178,81 \text{ кг}$$

Втрати борошна до замісу тіста, B_{σ} , в кілограмах, за формулою (8.12):

$$B_{\sigma} = \frac{0,03(100 - 14,5)}{100 - 38,5} = 0,042 \text{ кг}$$

Втрати борошна і тіста в період від його замішування до посадки в піч, B_t , в кілограмах, за формулою (8.13):

$$B_{\sigma} = \frac{0,05 \cdot (100 - 30)}{100 - 38,5} = 0,068 \text{ кг}$$

Затрати при бродінні, Z_b , в кілограмах, за формулою (8.14):

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

$$Z_{\text{бр}} = \frac{2,5 \cdot 0,95 \cdot (152,1 - 0,8) \cdot (100 - 27,7)}{1,96 \cdot 100 \cdot (100 - 38,5)} = 2,155 \text{ кг}$$

Затрати борошна на обробку, $Z_{\text{обр}}$, в кілограмах, за формулою (8.15)

$$Z_{\text{обр}} = \frac{0,8 \cdot (38,5 - 14,5)}{100 - 38,5} = 0,312 \text{ кг}$$

Затрати борошна при випіканні, $Z_{\text{уп}}$, в кілограмах, за формулою (8.16):

$$Z_{\text{уп}} = \frac{6 \cdot (178,81 - (0,042 + 0,068 + 2,155 + 0,312))}{100} = 10,574 \text{ кг}$$

Затрати при укладанні, $Z_{\text{ук}}$, в кілограмах, за формулою (8.17):

$$Z_{\text{ук}} = \frac{0,5 \cdot (178,81 - (0,042 + 0,068 + 2,155 + 0,312 + 10,574))}{100} = 0,828 \text{ кг}$$

Затрати від усихання, $Z_{\text{ус}}$, в кілограмах, за формулою (8.18):

$$Z_{\text{ус}} = \frac{2,5 \cdot (178,81 - (0,042 + 0,068 + 2,155 + 0,312 + 10,574 + 0,828))}{100} = 4,121 \text{ кг}$$

Перерахунок втрат з крихтами до маси хліба, $g_{\text{кр}}$, в відсотках, за формулою (8.19):

$$g_{\text{кр}} = \frac{0,02 \cdot 100}{158,2} = 0,013\%$$

Втрати з крихтами і ломом, $B_{\text{кр}}$, в кілограмах, за формулою (8.20):

$$B_{\text{кр}} = \frac{0,013 \cdot (178,81 - (0,042 + 0,068 + 2,155 + 0,312 + 10,574 + 0,828 + 4,121))}{100} = 0,02 \text{ кг}$$

Втрати за рахунок неточності маси штучних виробів, $B_{\text{шт}}$, в кілограмах, за формулою (8.21):

$$B_{\text{шт}} = \frac{0,5 \cdot (178,81 - (0,042 + 0,068 + 2,155 + 0,312 + 10,574 + 0,828 + 4,121 + 0,02))}{100} = 0,803 \text{ кг}$$

Перерахунок втрат при переробці браку до маси хліба, $g_{\text{бр}}$, в відсотках, за формулою (8.22)

$$g_{\text{бр}} = \frac{0,02 \cdot 100}{158,2} = 0,013\%$$

Втрати від переробки браку, $B_{\text{бр}}$, в кілограмах, за формулою (8.23):

$$B_{\text{бр}} = \frac{0,013 \cdot (178,81 - (0,042 + 0,068 + 2,155 + 0,312 + 10,574 + 0,828 + 4,121 + 0,02 + 0,806))}{100} = 0,02 \text{ кг}$$

Вихід хліба, $g_{\text{хл}}$, в відсотках, за формулою (8.24):

$$g_{\text{хл}} = 178,81 - (0,042 + 0,068 + 2,155 + 0,312 + 10,574 + 0,828 + 4,121 + 0,02 + 0,806 + 0,02) = 159,9 \text{ кг}$$

Оскільки в нашому випадку розрахунковий вихід більший від планового 158,2% то є наявність резервів для економії сировинних ресурсів.

Для подальших розрахунків приймаємо плановий вихід.

Розрахунок виходу для «Ромової баби», масою 0,100 кг

Загальна кількість сировини, g_c , в кілограмах, за формулою (8.9):

$$g_c = 100 + 5,0 + 1,0 + 52,0 + 8,5 + 1,0 + 8,5 + 20,0 + 0,2 = 196,2 \text{ кг}$$

Середньозважена вологість, $W_{\text{ср}}$, в відсотках, за формулою (8.10):

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

$$W_{cp} = \frac{100 \cdot 14,5 + 5,0 \cdot 75 + 1,0 \cdot 0 + 52,0 \cdot 0,14 + 8,5 \cdot 75 + 1,0 \cdot 0 + 8,5 \cdot 16,5 + 20,0 \cdot 19 + 0,2 \cdot 10}{196,2} = 15,2\%$$

Вихід тіста, g_T , в кілограмах, за формулою (8.11):

$$g_m = \frac{196,2 \cdot (100 - 15,2)}{100 - 32} = 243_{кг}$$

Втрати борошна до замісу тіста, B_{σ} , в кілограмах, за формулою (8.12):

$$B_{\sigma} = \frac{0,03(100 - 14,5)}{100 - 32} = 0,038_{кг}$$

Втрати борошна і тіста в період від його замішування до посадки в піч, B_T , в кілограмах, за формулою (8.13):

$$B_{\sigma} = \frac{0,03 \cdot (100 - 30,0)}{100 - 32} = 0,038_{кг}$$

Затрати при бродінні, Z_{σ} , в кілограмах, за формулою (8.14):

$$Z_{\sigma p} = \frac{2,5 \cdot 0,95 \cdot (196,2 - 0,8) \cdot (100 - 15,2)}{1,96 \cdot 100 \cdot (100 - 32)} = 2,9_{кг}$$

Затрати борошна на обробку, $Z_{\sigma p}$, в кілограмах, за формулою (8.15)

$$Z_{\sigma o} = \frac{0,6 \cdot (32 - 14,5)}{100 - 32} = 0,15_{кг}$$

Затрати борошна при випіканні, Z_{yp} , в кілограмах, за формулою (8.16):

$$Z_{yp} = \frac{8 \cdot (243 - (0,038 + 0,038 + 2,9 + 0,15))}{100} = 19,2_{кг}$$

Затрати при укладанні, Z_{yk} , в кілограмах, за формулою (8.17):

$$Z_{yk} = \frac{0,5 \cdot (243 - (0,038 + 0,038 + 2,9 + 0,15 + 19,2))}{100} = 1,1_{кг}$$

Затрати від усихання, Z_{yc} , в кілограмах, за формулою (8.18):

$$Z_{yc} = \frac{3 \cdot (243 - (0,038 + 0,038 + 2,9 + 0,15 + 19,2 + 1,1))}{100} = 6,6_{кг}$$

Перерахунок втрат з крихтами до маси хліба, g_{kp} , в відсотках, за формулою (8.19):

$$g_{kp} = \frac{0,03 \cdot 100}{211,2} = 0,013\%$$

Втрати з крихтами і ломом, B_{kp} , в кілограмах, за формулою (8.20):

$$B_{yc} = \frac{0,013 \cdot (243,0 - (0,038 + 0,038 + 2,9 + 0,15 + 19,2 + 1,1 + 6,6))}{100} = 0,027_{кг}$$

Втрати за рахунок неточності маси штучних виробів, $B_{шт}$, в кілограмах, за формулою (8.21):

$$B_{шт} = \frac{0,4 \cdot (243,0 - (0,038 + 0,038 + 2,9 + 0,15 + 19,2 + 1,1 + 6,6 + 0,027))}{100} = 0,85_{кг}$$

Перерахунок втрат при переробці браку до маси хліба, $g_{\sigma p}$, в відсотках, за формулою (8.22)

$$g_{\sigma p} = \frac{0,03 \cdot 100}{211,2} = 0,013\%$$

Втрати від переробки браку, $B_{\sigma p}$, в кілограмах, за формулою (8.23):

$$B_{\sigma p} = \frac{0,013 \cdot (243,0 - (0,038 + 0,038 + 2,9 + 0,15 + 19,2 + 1,1 + 6,6 + 0,027 + 0,85))}{100} = 0,02_{кг}$$

						Арк.
						75
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вихід хліба, $g_{хл}$, в відсотках, за формулою (8.24):

$g_{хл} = 243,0 - (0,038 + 0,038 + 2,9 + 0,15 + 19,2 + 1,1 + 6,6 + 0,02 + 0,85 + 0,02) = 212,1_{кг}$ Оскільки в нашому випадку розрахунковий вихід більший від планового 211,2 % то є наявність резервів для економії сировинних ресурсів.

Розрахунок виходу для хліба «Клітковинний», масою 0,450кг

Загальна кількість сировини, g_c , в кілограмах, за формулою (8.9):

$$g_c = 100,0 + 3,0 + 1,5 + 2,0 + 2,0 + 6,0 + 1,5 = 116,0$$

Середньозважена вологість, W_{cp} , в відсотках, за формулою (8.10):

$$W_{cp} = \frac{100 \cdot 14,5 + 3 \cdot 7,5 + 1,5 \cdot 0 + 2,0 \cdot 0,15 + 2,0 \cdot 16,5 + 6,0 \cdot 10 + 1,5 \cdot 10}{116,0} = 15,4\%$$

Вихід тіста, g_m , в кілограмах, за формулою (8.11):

$$g_m = \frac{116,0 \cdot (100 - 15,4)}{100 - 44,0} = 148,7_{кг}$$

Втрати борошна до замісу тіста, B_6 , в кілограмах, за формулою (8.12):

$$B_6 = \frac{0,03(100 - 14,5)}{100 - 44,0} = 0,039_{кг}$$

Втрати борошна і тіста в період від його замішування до посадки в піч, B_T , в кілограмах, за формулою (8.13):

$$B_6 = \frac{0,05 \cdot (100 - 30)}{100 - 44,0} = 0,053_{кг}$$

Затрати при бродінні, Z_6 , в кілограмах, за формулою (8.14):

$$Z_{бр} = \frac{2,5 \cdot 0,95 \cdot (116,0 - 0,8) \cdot (100 - 15,4)}{1,96 \cdot 100 \cdot (100 - 44,0)} = 1,789_{кг}$$

Затрати борошна на обробку, $Z_{обр}$, в кілограмах, за формулою (8.15):

$$Z_{об} = \frac{0,8 \cdot (44,0 - 14,5)}{100 - 44,0} = 0,358_{кг}$$

Затрати борошна при випіканні, $Z_{уп}$, в кілограмах, за формулою (8.16):

$$Z_{уп} = \frac{6 \cdot (148,7 - (0,039 + 0,053 + 1,789 + 0,358))}{100} = 8,788_{кг}$$

Затрати при укладанні, $Z_{ук}$, в кілограмах, за формулою (8.17):

$$Z_{ук} = \frac{0,5 \cdot (148,7 - (0,039 + 0,053 + 1,789 + 0,358 + 8,788))}{100} = 0,688_{кг}$$

Затрати від усихання, $Z_{ус}$, в кілограмах, за формулою (8.18):

$$Z_{ус} = \frac{2,5 \cdot (148,7 - (0,039 + 0,053 + 1,789 + 0,358 + 8,788 + 0,688))}{100} = 3,425_{кг}$$

Перерахунок втрат з крихтами до маси хліба, $g_{кр}$, в відсотках, за формулою (8.19):

$$g_{кр} = \frac{0,02 \cdot 100}{148,7} = 0,013\%$$

Втрати з крихтами і ломом, $B_{кр}$, в кілограмах, за формулою (8.20):

$$B_{кр} = \frac{0,013 \cdot (148,7 - (0,039 + 0,053 + 1,789 + 0,358 + 8,788 + 0,688 + 3,425))}{100} = 0,02_{кг}$$

Втрати за рахунок неточності маси штучних виробів, $B_{шт}$, в кілограмах, за

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		77

формулою(8.21):

$$B_{ум} = \frac{0,5 \cdot (148,7 - (0,039 + 0,053 + 1,789 + 0,358 + 8,788 + 0,688 + 3,425 + 0,02))}{100} = 0,667 \text{ кг}$$

Перерахунок втрат при переробці браку до маси хліба, $g_{бр}$, в відсотках, за формулою (8.22)

$$g_{бр} = \frac{0,02 \cdot 100}{148,7} = 0,013\%$$

Втрати від переробки браку, $B_{бр}$, в кілограмах, за формулою (8.23):

$$B_{бр} = \frac{0,013 \cdot (148,7 - (0,039 + 0,053 + 1,789 + 0,358 + 8,788 + 0,688 + 3,425 + 0,02 + 0,667))}{100} = 0,02 \text{ кг}$$

Вихід хліба, $g_{хл}$, в відсотках, за формулою (8.24):

$$g_{хл} = 148,7 - (0,039 + 0,053 + 1,789 + 0,358 + 8,788 + 0,688 + 3,425 + 0,02 + 0,667 + 0,02) = 132,6 \text{ кг}$$

Оскільки в нашому випадку розрахунковий вихід більший від планового 132,0 % то є наявність резервів для економії сировинних ресурсів.

Для подальших розрахунків приймаємо плановий вихід.

Таблиця 8.10 - Зведена таблиця виходів

Назва виробів	Вихід тіста	Вихід хліба, %	
		Розрахунковий	Плановий
Булочка «Осілля», масою 0,250кг	168,70	143,18	142,00
Міні багет «Ситний», масою 0,450кг	178,81	159,90	158,20
«Ромова баба», масою 0,100 кг	243,00	212,10	211,20
Хліб «Клітковинний», з картопляною клітковиною масою 0,450кг	148,7	132,6	132,0

Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів Розрахунок виробничої рецептури для булочки «Осілля», масою 0,250 кг

Приготування тіста для булочки «Осілля», масою 0,250 кг готується періодично тому, знаходимо величину завантаження ємності тістомісильної машини борошном, E_t , в кілограмах, за формулою:

$$E_m = \frac{l_m \cdot V}{100}, \quad (8.25)$$

де: l_t - кількість борошна, кг, яке загрузається на 100л геометричного об'єму діжі при замісі тіста; V -геометричний об'єм діжі, л.

$$E_m = \frac{38 \cdot 230}{100} = 87,4 \text{ кг}$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури, K_d , знаходимо за формулою:

$$K_d = \frac{E_m}{100} \quad (8.26)$$

$$K_d = \frac{87,4}{100} = 0,874$$

Рецептура на одну діжу одержується шляхом множення даних пофазної

						Арк.
						78
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

рецептури на коефіцієнт перерахунку.

Виробнича рецептура приготування булочки «Осілля», масою 0,250 кг приведено в табл. 8.11

Таблиця 8.11 – Виробнича рецептура приготування булочки «Осілля», масою 0,250 кг

Сировина	Маса	Тісто
Борошно пшеничне вищого сорту	61,18	61,18
Борошно житнє сіяне	26,22	26,22
Дріжджова суспензія	8,74	8,74
Розчин солі	6,73	6,73
БАЗ	1,31	1,31
Бротмайстер	0,44	0,44
Рогана	2,62	2,62
Вода	39,94	39,94
Разом:	147,18	147,18

Таблиця 8.12 – Технологічний режим приготування булочки «Осілля», масою 0,250 кг

Параметри процесів	Одиниця параметру	Тісто
Початкова температура	°С	26-29
Кінцева кислотність	град	6-6,5
Масова частка вологи тіста	%	45,5
Тривалість бродіння	хв	180-240
Тривалість вистоювання	хв	40-70
Температура в середині вистоювальної шафи	°С	35±2
Тривалість випікання	хв	20-25
Температура випікання	°С	210-280

Розрахунок виробничої рецептури для міні багету «Ситний», масою 0,450 кг

Приготування тіста для міні багету «Ситний», масою 0,450 кг готується періодично тому знаходимо величину завантаження ємності тістомісильної машини борошном при приготуванні тіста, E_t , в кілограмах, за формулою (8.25)

$$E_m = \frac{30 \cdot 230}{100} = 69 \text{ кг}$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури, K_d , знаходимо за формулою (8.26):

$$K_d = \frac{69}{100} = 0,69$$

Рецептура на одну діжу одержується шляхом множення даних пофазної рецептури на коефіцієнт перерахунку.

						Арк.
						79
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Виробнича рецептура приготування міні багету «Ситний», масою 0,450 кг приведено в табл. 8.13.

Таблиця 8.13 – Виробнича рецептура приготування міні багета «Ситний», масою 0,450 кг

Сировина	Маса	Тісто
Борошно пшеничне вищого сорту	69,00	69,00
Дріжджова суспензія	5,52	5,52
Розчин солі	4,77	4,77
Розчин цукру	2,48	2,48
Маргарин	7,73	7,73
Оцет столовий 9%	0,69	0,69
Солекс	0,14	0,14
Вода	18,75	18,75
Начинка	29,53	29,53
Разом:	138,61	138,61

Таблиця 8.14 – Технологічний режим приготування міні багета

Параметри процесів	Одиниця параметру	Тісто
Початкова температура	°C	26-29
Кінцева кислотність	град	2,0-2,5
Масова частка вологи тіста	%	38,5
Тривалість бродіння	хв	60±30
Тривалість вистоювання	хв	40-45
Температура в середині вистоювальної шафи	°C	35±2
Тривалість випікання	хв	20-25
Температура випікання	°C	200-220

«Ситний», масою 0,450 кг

Розрахунок виробничої рецептури для «Ромової баби», масою 0,100 кг

Тісто готується періодичним способом, тому знаходимо величину завантаження ємності тістомісильної машини борошном, E_T , в кілограмах, за формулою (8.25):

$$E_m = \frac{30 \cdot 230}{100} = 69 \text{ кг}$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури, K_d , знаходимо за формулою (8.26):

$$K_d = \frac{69}{100} = 0,69$$

Рецептура на одну діжу одержується шляхом множення даних пофазної рецептури на коефіцієнт перерахунку.

					Арк.
					80
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Виробнича рецептура приготування «Ромової баби», масою 0,100 кг приведено в табл. 8.15.

Таблиця 8.15 – Виробнича рецептура приготування «Ромової баби»,

Сировина	Маса	Тісто
Борошно пшеничне вищого сорту	69,0	69,0
Дріжджова суспензія	13,8	13,8
Розчин солі	2,65	2,65
Цукру	35,88	35,88
Яйце	5,86	5,86
Есенція ванільна	0,69	0,69
Маргарин	5,86	5,86
Родзинки	13,5	13,5
Солекс	0,14	0,14
Глазур	31,74	31,74
Вода	19,96	19,96
Разом:	199,08	199,08

масою 0,100 кг

Таблиця 8.16 – Технологічний режим приготування «Ромової баби», масою 0,100 кг

Параметри процесів	Одиниця параметру	Тісто
Початкова температура	°С	26-29
Кінцева кислотність	град	2,0-2,5
Масова частка вологи тіста	%	34,5
Тривалість бродіння	хв	60±30
Тривалість вистоювання	хв	40-45
Температура в середині вистоювальної шафи	°С	35±2
Тривалість випікання	хв	20-25
Температура випікання	°С	200-220

Розрахунок виробничої рецептури для хліба «Клітковинний» з картопляною клітковиною, масою 0,450 кг

Приготування тіста для хліба «Клітковинний» з картопляною клітковиною, масою 0,450 кг готується періодично тому знаходимо величину завантаження ємності тістомісильної машини борошном при приготуванні тіста, E_T , в кілограмах, за формулою (8.25)

$$E_m = \frac{30 \cdot 230}{100} = 69 \text{ кг}$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури, $K_{дб}$, знаходимо за формулою

					Арк.
					81
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

(8.26):

$$K_o = \frac{69}{100} = 0,69$$

Рецептура на одну діжу одержується шляхом множення даних пофазної рецептури на коефіцієнт перерахунку.

Виробнича рецептура приготування хліба «Клітковинний» з картопляною клітковиною, масою 0,450 кг приведено в табл. 8.17.

Таблиця 8.17 – Виробнича рецептура приготування хліба «Клітковинний» з картопляною клітковиною, масою 0,450 кг

Сировина	Маса	Тісто
Борошно пшеничне вищого сорту	69,00	69,00
Дріжджова суспензія	5,52	5,52
Розчин солі	4,77	4,77
Розчин цукру	2,48	2,48
Маргарин	7,73	7,73
Оцет столовий 9%	0,69	0,69
Солекс	0,14	0,14
Вода	18,75	18,75
Начинка	29,53	29,53
Разом:	138,61	138,61

Таблиця 8.18 – Технологічний режим приготування хліба «Клітковинний» з картопляною клітковиною, масою 0,450 кг

Параметри процесів	Одиниця параметру	Тісто
Початкова температура	°C	26-29
Кінцева кислотність	град	2,5-3,0
Масова частка вологи тіста	%	44,0
Тривалість відлежування	хв	30
Тривалість вистоювання	хв	40-45
Температура в середині вистоювальної шафи	°C	35±2
Тривалість випікання	хв	25-27
Температура випікання	°C	220-240

Розрахунок витрат і запасів сировини та площ складів для їх зберігання

Розрахунки витрати сировини для хлібобулочних виробів розраховуються за формулами.

Добові витрати борошна, G_o^{zod} , т/добу

$$G_o^{zod} = \frac{P_{xl}^{zod} \cdot 100 \cdot \tau_{виготов} }{Q_{xl}}, \text{ т/добу} \quad (8.27)$$

де Q_{xl} – вихід хліба, %

$\tau_{вигот}$ – час, протягом якого виготовляються вироби;

					Арк.
					82
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Добові витрати іншої сировини, $G_{сир}^{доб}$, т/добу:

$$G_{сир}^{доб} = \frac{G_{\delta}^{зод} * G_{сир}}{100} \text{ т / доб}, \quad (8.28)$$

де $G_{сир}$ - маса сировини згідно рецептури, кг;

Фактична витрати солі, $G_c^{доб}$ кг, за формулою

$$\bullet \quad C_c = \frac{c \cdot 100}{(100 - W_c) \cdot \frac{100 \cdot H}{100} - 0,6 \cdot H} \quad (8.29)$$

- де: с- витрата солі по рецептурі до маси борошна, кг;
- W_c - вологість товарної солі, %;
- Н- вміст в товарній солі нерозчинних речовин, %;
- 0,6 – коефіцієнт, який враховує, що в осадку при чистці солерозчинника міститься 60% хлористого натрію по масі осадка.

Розрахунок витати сировини для булочки «Осіння», масою 0,250 кг.

Добові витрати борошна, $G_{\delta}^{зод}$, т/добу за формулою (8.27)

$$G_{\delta}^{зод} = \frac{0,357 \cdot 100 \cdot 12}{142,0} = 3,02 \text{ т / добу}$$

Добові витрати борошна пшеничного вищого сорту, $G_{в/с}^{доб}$ кг, за формулою (8.28)

$$G_{в/с}^{доб} = \frac{3,02 \cdot 70,0}{100} = 2,11 \text{ т / доб}$$

Добові витрати борошна житнього сіяного, $G_{ж/с}^{доб}$ кг, за формулою (8.28)

$$G_{ж/с}^{доб} = \frac{3,02 \cdot 30,0}{100} = 0,91 \text{ т / доб}$$

Добові витрати дріжджів, $G_{др}^{доб}$ кг, за формулою (8.28)

$$G_{др}^{доб} = \frac{3,02 \cdot 2,5}{100} = 0,07 \text{ т / доб}$$

Фактична витрат солі, G_c кг, за формулою (8.29)

$$G_c = \frac{2,0 \cdot 100}{(100 - 0) \cdot \frac{100 \cdot 0,85}{100} - 0,6 \cdot 0,85} = 2,37 \text{ кг}$$

Добові витрат солі, $G_c^{доб}$ кг, за формулою (8.28)

$$G_c^{доб} = \frac{3,02 \cdot 2,37}{100} = 0,07 \text{ т / доб}$$

Добові витрати БАЗ, $G_{БАЗ}^{доб}$ кг, за формулою (8.28)

						Арк.
						83
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$G_{БМЗ}^{\text{доб}} = \frac{3,02 \cdot 1,5}{100} = 0,04 \text{ т / доб}$$

Добові витрати Бротмайтера, $G_{\text{бр}}^{\text{доб}}$ кг, за формулою (8.28)

$$G_{\text{бр}}^{\text{доб}} = \frac{3,02 \cdot 0,5}{100} = 0,01 \text{ т / доб}$$

Добові витрати Рогана, $G_p^{\text{доб}}$ кг, за формулою (8.28)

$$G_p^{\text{доб}} = \frac{3,02 \cdot 3,0}{100} = 0,09 \text{ т / доб}$$

Розрахунок витрати сировини для міні багету «Ситний», масою 0,450 кг.

Добові витрати борошна, $G_{\text{б}}^{\text{доб}}$, т/добу за формулою (8.27)

$$G_{\text{б}}^{\text{доб}} = \frac{0,220 \cdot 100 \cdot 12}{158,2} = 1,7 \text{ т / добу}$$

Добові витрати борошна пшеничного вищого сорту, $G_{\text{в/с}}^{\text{доб}}$ кг, за формулою (8.28)

$$G_{\text{в/с}}^{\text{доб}} = \frac{1,7 \cdot 100,0}{100} = 1,7 \text{ т / доб}$$

Добові витрати дріжджів, $G_{\text{др}}^{\text{доб}}$ кг, за формулою (8.28)

$$G_{\text{др}}^{\text{доб}} = \frac{1,7 \cdot 2,0}{100} = 0,034 \text{ т / доб}$$

Фактична витрат солі, G_c кг, за формулою (8.29)

$$G_c = \frac{1,8 \cdot 100}{(100 - 0) \cdot \frac{100 \cdot 0,85}{100} - 0,6 \cdot 0,85} = 2,13 \text{ кг}$$

Добові витрат солі, $G_c^{\text{доб}}$ кг, за формулою (8.28)

$$G_c^{\text{доб}} = \frac{1,7 \cdot 2,13}{100} = 0,036 \text{ т / доб}$$

Добові витрат цукру-піску, $G_{\text{ц}}^{\text{доб}}$ кг, за формулою (8.28)

$$G_{\text{ц}}^{\text{доб}} = \frac{1,7 \cdot 1,8}{100} = 0,03 \text{ т / доб}$$

Добові витрати маргарину, $G_{\text{мар}}^{\text{доб}}$ кг, за формулою (8.28)

$$G_{\text{мар}}^{\text{доб}} = \frac{1,7 \cdot 2,5}{100} = 0,04 \text{ т / доб}$$

						Арк.
						84
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Добові витрати оцету, $G_{оцет}^{доб}$ кг, за формулою (8.28)

$$G_{оцет}^{доб} = \frac{1,7 \cdot 1,0}{100} = 0,017m / доб$$

Добові витрати солексу, $G_{солекс}^{доб}$ кг, за формулою (8.28)

$$G_{солекс}^{доб} = \frac{1,7 \cdot 0,2}{100} = 0,003m / доб$$

Розрахунок витати сировини для «Ромової баби», масою 0,100 кг.

Добові витрати борошна, $G_{б}^{доб}$, т/добу за формулою (8.27)

$$G_{б}^{доб} = \frac{0,211 \cdot 100 \cdot 12}{211,2} = 1,2m / добу$$

Добові витрати борошна пшеничного вищого сорту, $G_{в/с}^{доб}$ кг, за формулою (8.28)

$$G_{в/с}^{доб} = \frac{1,2 \cdot 100,0}{100} = 1,2m / доб$$

Добові витрати дріжджів, $G_{др}^{доб}$ кг, за формулою (8.28)

$$G_{др}^{доб} = \frac{1,2 \cdot 5,0}{100} = 0,06m / доб$$

Фактична витрат солі, G_c кг, за формулою (8.29)

$$G_c = \frac{0,8 \cdot 100}{(100 - 0) \cdot \frac{100 \cdot 0,85}{100} - 0,6 \cdot 0,85} = 0,95кг$$

Добові витрат солі, $G_c^{доб}$ кг, за формулою (8.28)

$$G_c^{доб} = \frac{1,2 \cdot 1,0}{100} = 0,012m / доб$$

Добові витрат цукру, $G_{ц}^{доб}$ кг, за формулою (8.28)

$$G_{ц}^{доб} = \frac{1,2 \cdot 52,0}{100} = 0,624m / доб$$

Добові витрат яєць, $G_{я}^{доб}$ кг, за формулою (8.28)

$$G_{я}^{доб} = \frac{1,2 \cdot 8,5}{100} = 0,102m / доб$$

Добові витрат есенції ванільної, $G_{ес.в}^{доб}$ кг, за формулою (8.28)

$$G_{ес.в}^{доб} = \frac{1,2 \cdot 1,0}{100} = 0,012m / доб$$

						Арк.
						85
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Добові витрат маргарину, $G_{m.}^{доб}$ кг, за формулою (8.28)

$$G_{m.}^{доб} = \frac{1,2 \cdot 8,5}{100} = 0,102m / доб$$

Добові витрат родзинок, $G_{m.c.}^{доб}$ кг, за формулою (8.28)

$$G_{m.c.}^{доб} = \frac{1,2 \cdot 20,0}{100} = 0,24m / доб$$

Добові витрат солексу, $G_{сол}^{доб}$ кг, за формулою (8.28)

$$G_{сол}^{доб} = \frac{1,2 \cdot 0,2}{100} = 0,0024m / доб$$

Добові витрат глазури, $G_{гл}^{доб}$ кг, за формулою (8.28)

$$G_{гл}^{доб} = \frac{1,2 \cdot 46}{100} = 0,552m / доб$$

Розрахунок витати сировини для хліба «Клітковинний» з картопляною клітковиною, масою 0,450 кг.

Добові витрати борошна, $G_{б}^{зод}$, т/добу за формулою (8.27)

$$G_{б}^{зод} = \frac{0,990 \cdot 100 \cdot 12}{148,7} = 8,0m / добу$$

Добові витрати борошна пшеничного вищого сорту, $G_{в/с}^{доб}$ кг, за формулою (8.28)

$$G_{в/с}^{доб} = \frac{8,0 \cdot 100,0}{100} = 8,0m / доб$$

Добові витрати дріжджів, $G_{др}^{доб}$ кг, за формулою (8.28)

$$G_{др}^{доб} = \frac{8,0 \cdot 3,0}{100} = 0,24m / доб$$

Фактична витрат солі, G_c кг, за формулою (8.29)

$$G_c = \frac{1,5 \cdot 100}{(100 - 0) \cdot \frac{100 \cdot 0,85}{100} - 0,6 \cdot 0,85} = 1,52кг$$

Добові витрат солі, $G_c^{доб}$ кг, за формулою (8.28)

$$G_c^{доб} = \frac{8,0 \cdot 1,5}{100} = 0,12m / доб$$

Добові витрат цукру-піску, $G_{ц}^{доб}$ кг, за формулою (8.28)

$$G_{ц}^{доб} = \frac{8,0 \cdot 2,0}{100} = 0,16m / доб$$

Добові витрати маргарину, $G_{мар}^{доб}$ кг, за формулою (8.28)

						Арк.
						86
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$G_{мар}^{доб} = \frac{8,0 \cdot 2,0}{100} = 0,16m / доб$$

Добові витрати картопляної клітковини, $G_{клітков}^{доб}$ кг, за формулою (8.28)

$$G_{оцет}^{доб} = \frac{8,0 \cdot 6,0}{100} = 0,48m / доб$$

Добові витрати поліпшувача «Свіжість КСБ», $G_{СвКСБ}^{доб}$ кг, за формулою (8.28)

$$G_{солекс}^{доб} = \frac{8,0 \cdot 1,5}{100} = 0,12m / доб$$

Розрахунки зведені в таблицю 8.19.

Таблиця 8.19 - Добова витрата сировини, т

Сировина	Булочка «Осіння», масою 0,250 кг	Міні багет «Ситний», масою 0,450 кг	«Ромова баба», масою 0,100 кг	Хліб «Клітковинний», масою 0,450 кг	Всього
Борошно пшеничне вищого сорту	2,11	1,7	1,2	8,0	13,01
Борошно житнє сіяне	0,91				0,91
Дріжджі хлібопекарські пресовані	0,07	0,034	0,06	0,24	0,404
Сіль кухонна	0,07	0,036	0,012	0,12	0,238
Цукор білий		0,03	0,624	0,16	0,814
Маргарин		0,04	0,102	0,16	0,302
БАЗ	0,04				0,04
Родзинка			0,24		0,24
Картопляна клітковина				0,48	0,48
Свіжість КСБ				0,12	0,12
Бротмайстер	0,01				0,01
Солекс		0,003	0,0024		0,0054
Рогана	0,09				0,09
Яйця			0,102		0,102
Оцет столовий 9 %		0,017			0,017
Есенція ванільна			0,012		0,012
Глазур			0,552		0,552

Розрахунок площадок і ємностей для зберігання сировини

Виходячи з добової витрати сировини, взятої з таблиці 8.19, строку її зберігання, згідно, складування сировини, в м² на 1 тону сировини, згідно,

						Арк.
						87
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

розраховуємо площу необхідну для складування сировини, або, інакше, площу для зберігання сировини. Для розрахунку площ і місткостей для зберігання сировини складається таблиця 8.20.

Таблиця 8.20 - Добова витрата сировини, т

Сировина	Добова витрата, т	Термін зберігання, днів	Запас сировини, т	Середнє навантаження, т/м ²	Площа для складування, м ²
Борошно пшеничне вищого сорту	13,01	7	91,07	-	БЗБ
Борошно житнє сіяне	0,91	7	6,37	-	БЗБ
Дріжджі хлібопекарські пресовані	0,404	3	1,212	0,54	2,24
Сіль кухонна	0,238	15	3,57	0,8	4,46
Цукор білий	0,814	15	12,21	0,8	15,26
Маргарин	0,302	5	1,51	0,4	3,78
БАЗ	0,04	15	0,6	0,3	3,78
Родзинки	0,24	15	3,6	0,54	6,6
Картопляна клітковина	0,48	15	7,2	0,8	9,0
Свіжість КСБ	0,12	15	1,8	0,3	6,0
Бротмайстер	0,01	15	0,15	0,54	0,3
Солекс	0,0054	15	0,081	0,54	0,15
Рогана	0,09	15	1,35	0,3	4,5
Яйця	0,102	5	0,51	0,66	0,77
Оцет столовий 9 %	0,017	15	0,25	0,66	0,38
Есенція ванільна	0,012	15	0,18	0,54	0,33
Глазур	0,552	15	8,28	0,54	15,33

						Арк.
						88
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

9 РОЗРАХУНОК ПЛОЩ СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ ДЛЯ ЗБЕРІГАННЯ СИРОВИНИ, ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ ТА ПЛОЩ ХОЛОДИЛЬНИХ КАМЕР

Необхідна площа складу для зберігання сировини F_c , м², обчислюється за формулою:

$$F_c = G_{\text{зап}} / g_{\text{сер}}, \quad (9.1)$$

де $G_{\text{зап}}$ – запас сировини, що зберігається, кг;
 $g_{\text{сер}}$ – середнє навантаження на 1 м², кг/м².

Площа холодильних камер для зберігання дріжджів $F_{x.k.}^{\text{др}}$, м², обчислюється за формулою (9.1):

$$F_{x.k.}^{\text{др}} = 1281,9 / 250 = 5,1 \text{ м}^2$$

Площа холодильних камер для зберігання маргарину $F_{x.k.}^{\text{м}}$, м², обчислюється за формулою (9.1):

$$F_{x.k.}^{\text{м}} = 1950,5 / 450 = 4,3 \text{ м}^2$$

Загальна площа холодильної камери: $5,1 + 4,3 = 9,4$

Приймаємо холодильну камеру площею 10,0 м².

Площа складу для зберігання солі F_c^c , м², обчислюється за формулою (9.1):

$$F_c^c = 6832,5 / 800 = 8,5 \text{ м}^2$$

Площа складу для зберігання цукру F_c^y , м², обчислюється за формулою (9.1):

$$F_c^y = 9130,5 / 800 = 11,4 \text{ м}^2$$

Площа складу для зберігання картопляної клітковини F_c^c , м², обчислюється за формулою (9.1):

$$F_c^c = 3294,0 / 800 = 4,1 \text{ м}^2$$

Площа складу для зберігання родзинок F_c^k , м², обчислюється за формулою (9.1):

$$F_c^k = 395,4 / 600 = 0,7 \text{ м}^2$$

Площа складу для зберігання полішувачів F_c^o , м², обчислюється за формулою (9.1):

$$F_c^o = 50,28 / 450 = 0,11 \text{ м}^2$$

Загальна площа складу: $8,5 + 11,4 + 4,1 + 0,7 + 0,11 = 24,81 \text{ м}^2$

						Арк.
						89
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

10 РОЗРАХУНОК ПЛОЩ ХЛІБОСХОВИЩА ТА ЕКСПЕДИЦІЇ

Орієнтовна площа приміщення для охолодження, накопичення та підготовки хлібобулочних виробів до відвантаження на підприємства торгівлі повинна складати 10 – 12 м² на 1т добової продуктивності лінії по кожному асортименту із врахуванням максимальних термінів зберігання продукції на заводі.

Добова потужність заводу становить – 40,13 т. Отже, площа хлібосховища становить:

$$40,13 \times 10 = 401,3 \text{ м}^2$$

Площа експедиції складає 20 % від площі хлібосховища:

$$401,3 \times 0,2 = 80,3 \text{ м}^2$$

Підсобно-виробничі приміщення для:

- ремонту контейнерів – 54,5 м²;
- санітарної обробки лотків та контейнерів – 24,6 м²;
- прийому замовлень від торгівельної мережі – 12 м²;
- диспетчера – 18,0 м²;
- комірників готової продукції – 9,1 м²;
- вантажників – 18,2 м²;
- водіїв – 19 м².

						Арк.
						90
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

11 РОЗРАХУНОК І ВИБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Розрахунок кількості борошняних ліній

Встановлюємо тканинні силоси марки Trevira. Технологічна характеристика представлена в таблиці 11.1.

Таблиця 11.1 – Технічна характеристика силоси Trevira

Основа силосу, м	2,20x2,20
Висота силосу, м	2,20
Орієнтована вага борошна, т	3,2
Орієнтований об'єм борошна, м ³	5,3

Розрахунок кількості силосів для зберігання борошна по сортам $N_{б,шт}$:

$$N_{б.} = \frac{G_{б}^{доб} \cdot 7}{E}; \quad (11.1)$$

де E – місткість одного силосу, т.

Для борошна пшеничного вищого сорту:

$$N_{б/с.} = \frac{5,01 \cdot 7}{3,2} = 10,96шт$$

Приймаємо 11 шт.

Для борошна житнього сіяного:

$$N_{жит.с.} = \frac{0,91 \cdot 7}{3,2} = 1,9шт$$

Приймаємо 2шт.

На заводі встановлюємо 17 силосів.

Кількість просіювачів для борошна $N_{б}$, в штуках, за формулою:

$$N_{б} = \frac{G_{б}^{год}}{P^{год}}, шт, \quad (11.2)$$

де $G_{б}^{год}$ - годинна витрата борошна по хлібозаводу, т/год;

$P_{б.л}^{год}$ - годинна продуктивність борошняної лінії, т/год.

Для борошна вищого сорту:

$$N_{в} = \frac{0,566}{1} = 0,566шт$$

						Арк.
						91
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для борошна житнього сіяного:

$$N_{\text{ж}} = \frac{0,91}{1} = 0,91 \text{шт}$$

Встановлюється дві лінії, що складаються з просіювача ПСП 1500 кожна та системи «Спіроматик».

Розрахунок кількості виробничих силосів

Об'єм виробничого силосу $V_{\text{в.с.}}$, м³, обчислюють за формулою

$$V_{\text{в.с.}} = \frac{G_{\text{б}}^{\text{год}} \cdot \tau}{\rho_{\text{б}}} \quad (11.3)$$

де $G_{\text{б}}^{\text{год}}$ - витрати борошна за годину для приготування напівфабрикату, т/год;

τ - запас борошна в силосі, год, не менше 2 і не більше 10 год;

$\rho_{\text{б}}$ - об'ємна маса борошна, т/м³.

Об'єм виробничого силосу для борошна пшеничного вищого сорту $V_{\text{в.с.}}$, м³, для булочки «Осілля» обчислюють за формулою 11.3

$$V_{\text{в.с.}} = \frac{0,09 \cdot 6}{0,5} = 1,1 \text{м}^3$$

Об'єм виробничого силосу для борошна житнього сіяного $V_{\text{в.с.}}$, м³, для булочки «Осілля» обчислюють за формулою 11.3

$$V_{\text{ж.с.}} = \frac{0,04 \cdot 6}{0,5} = 0,47 \text{м}^3$$

Об'єм виробничого силосу для борошна пшеничного вищого сорту $V_{\text{в.с.}}$, м³, для міні багету «Ситний» обчислюють за формулою 11.3

$$V_{\text{в.с.}} = \frac{0,07 \cdot 6}{0,5} = 0,84 \text{м}^3$$

Об'єм виробничого силосу для борошна пшеничного вищого сорту $V_{\text{в.с.}}$, м³, для «Ромової баби» обчислюють за формулою 11.3

$$V_{\text{в.с.}} = \frac{0,05 \cdot 6}{0,5} = 0,63 \text{м}^3$$

Об'єм виробничого силосу для борошна пшеничного вищого сорту $V_{\text{в.с.}}$, м³, для хліба «Клітковинний» з картопляною клітковиною обчислюють за формулою 11.3

$$V_{\text{в.с.}} = \frac{0,35 \cdot 6}{0,5} = 4,17 \text{м}^3$$

					Арк.
					92
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Кількість виробничих бункерів для борошна , N_6 , за формулою

$$N_6 = \frac{V_{в.с}}{V_c}, ум \quad (11.4)$$

де V_c - об'єм силосів, $м^3$.

Кількість виробничих бункерів для борошна пшеничного вищого сорту у разі виробництва булочки «Осілля», N_6 , за формулою 11.4.

$$N_6 = \frac{2,11}{2,9} = 0,73 ум$$

Кількість виробничих бункерів для борошна житнього сіяного у разі виробництва булочки «Осілля», N_6 , за формулою 11.4.

$$N_6 = \frac{0,91}{2,9} = 0,31 ум$$

Кількість виробничих бункерів для борошна пшеничного вищого сорту у разі виробництва міні багету «Ситний», N_6 , за формулою 11.4.

$$N_6 = \frac{1,7}{2,9} = 0,58 ум$$

Кількість виробничих бункерів для борошна пшеничного вищого сорту у разі виробництва «Ромової баби», N_6 , за формулою 11.4.

$$N_6 = \frac{1,2}{2,9} = 0,4 ум$$

Кількість виробничих бункерів для борошна пшеничного вищого сорту у разі виробництва хліба «Клітковинний», N_6 , за формулою 11.4.

$$N_6 = \frac{8,0}{2,9} = 2,76 ум$$

Встановлюємо 6 виробничих бункерів марки ХЕ-63В-2,9.

Розрахунок збірників виробничого запасу

Об'єм збірників для зберігання виробничого запасу розчинів $V_{зб}$, в метрах кубічних, за формулою:

$$G_{р.с}^r = \frac{G_{р.з}}{\rho \cdot K}, м^3 \quad (11.5)$$

де $G_{р.з}$ – маса розчину на запас, кг;

ρ – густина розчину, $кг/м^3$;

K – коефіцієнт заповнення.

Витрата розчину солі, цукру, за годину G_p^r в кілограмах, за формулою:

$$G_p^r = \frac{G_p^s \cdot 100}{c}, м^3 \quad (11.6)$$

де $G_{сир}^r$ - сумарна витрата кожної сировини по всім виробам за годину в

						Арк.
						93
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

кілограмах

Витрата дріжджової суспензії за годину $G_{р.}^r$, в кілограмах, за формулою:

$$G_{д.с.}^r = G_{р.}^z \cdot (n + 1), м^3 \quad (11.7)$$

де n – кратність розведення.

Маса розчину на запас розраховується, в кілограмах, за формулою:

$$G_{р.з} = G_{р.}^z \cdot \tau, кг \quad (11.8)$$

де T – запас розчину на виробництві, год

Витрата, запас розчинів та об'єми чанів приведено в таблиці 11.2.

Таблиця 11.1 - Витрата, запас розчинів та об'єми чанів

Найменування розчинів	Витрата розчину за годину, кг	Запас розчину, год	Запас розчину, кг	Густина розчину, кг/м ³	Розрахований об'єм чану, м ³	Марка чану	Об'єм чану, м ³
Розчин солі	45	12	540	1201	0,37	ХЕ-47	0,55
Розчин цукру	46,1	12	553,2	1232	0,37	ХЕ-47	0,55
Дріжджова суспензія	60	12	720	1060	0,57	ХЕ-46	0,9
Маргарин	11,7	12	140,4	960	0,12	ХЕ-48	0,3

Розрахунок обладнання тістоприготувального відділення Розрахунок обладнання тістоприготувального відділення для виробництва булочки «Осілля», масою 0,250 кг

Спосіб тістоведення – безопарним способом. Заміс тіста проводиться періодично.

Продуктивність тістомісильної машини періодичної дії, $P_{тм}^{пер}$, в кілограмах за годину визначається за формулою

$$P_n = \frac{60 \cdot g_{o,m}}{t_z + t_d}, \quad (11.9)$$

де $g_{o,m}$ - кількість тіста, яка одночасно замішується в діжі тістомісильної машини, кг;

t_z - тривалість замісу, хв;

t_d - тривалість допоміжних операцій, хв.

Продуктивність тістомісильної машини періодичної дії для приготування тіста, $P_{тм}^{пер}$, в кілограмах за годину визначається за формулою (11.9)

$$P_n = \frac{60 \cdot 147,18}{10 + 5} = 588,72 кг / год$$

Встановлюємо двохшвидкісну тістомісильну машину періодичної дії Г4-МТВ-160 з гідравлічним подійомником-перекидачем і обертаючою діжею.

						Арк.
						94
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Технічна характеристика представлена в табл. 11.3.

Таблиця 11.3 – Технічна характеристика двохшвидкісної тістомісильної машини періодичної дії Escher MR 240 Professional

Технічна продуктивність, кг/год	360-720
Об'єм діжі, л	230
Номінальна потужність електродвигуна приводу місильного органу, кВт	10,0/11,0
Час замішування, хв.	10...20
Маса замішаного тіста, кг	65-140
Число обертів лопастей, об/хв.	193/97
Число обертів діжі, об/хв	25/12,5
Номінальна потужність електродвигуна приводу підйому траверси, кВт	13,7
Висота вивантаження, мм	
максимальна	1900
мінімальна	1000
Габаритні розміри, мм	
Довжина	2200
Ширина	1640
Висота	2850
Маса, кг	2200

Кількість тістомісильних машин для замішування тіста, n , в штуках за формулою

$$n = \frac{P_{н/ф}}{P}, \text{шт} \quad (11.10)$$

де $P_{н/ф}$ - кількість напівфабрикату, кг;

P - продуктивність тістомісильної машини, кг/год

$$n = \frac{147,18}{588,72} = 0,25 \text{шт}$$

Встановлюємо одну тістомісильну машину періодичної дії Г4-МТВ-160.

Годинна кількість діж, яка необхідна для замісу тіста, D , в штуках за формулою:

$$D = \frac{G_{\sigma}^{zod}}{G_m} \quad (11.11)$$

де G_{σ}^{zod} - годинна витрата борошна, кг;

G_m - маса тіста в діжі

					Арк.
					95
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

$$D = \frac{301,3}{87,4} = 3,4 \text{шт}$$

Ритм замісу, r , в хвиликах, за формулою:

$$r = \frac{60}{D} \quad (11.12)$$

$$r = \frac{60}{3,4} = 17,6 \text{хв}$$

Кількість діж на технологічний цикл, $D_{ц}$, в штуках, за формулою:

$$D_{ц} = \frac{T}{r}, \quad (11.13)$$

де T – тривалість циклу, хв

$$T = t_з + t_б + t_{об} + t_n + t_{ін}, \quad (11.14)$$

де $t_з$, $t_б$, $t_{об}$, t_n , $t_{ін}$, - відповідно тривалість замісу, бродіння, обминки, перекачування та інші операції, хв

$$T = 10 + (180 + 5) + 8 + 6 + 6 = 215 \text{хв}$$

$$D_o = \frac{215}{17,6} = 12,2 \text{шт}$$

Приймаємо 13 шт

Встановлюємо 13 діж .

Розрахунок обладнання тістоприготувального відділення для виробництва міні багету «Ситний», масою 0,450 кг

Спосіб тістоведення – безопарний. Заміс тіста проводиться періодично.

Продуктивність тістомісильної машини періодичної дії, $P_{т.м}^{пер}$, в кілограмах за годину визначається за формулою (11.9)

$$P_n = \frac{60 \cdot 138,61}{10 + 5} = 554,44 \text{кг / год}$$

Встановлюємо двохшвидкісну тістомісильну машину періодичної дії Г4-МТВ-160 з гідравлічним подійомником-перекидачем і обертаючою діжею. Технічна характеристика представлена в табл. 11.3.

Кількість тістомісильних машин для замішування тіста, n , в штуках за формулою 8.10.

$$n = \frac{138,61}{554,44} = 0,25 \text{шт}$$

Встановлюємо одну тістомісильну машину періодичної дії Escher MR 240 Professional.

Годинна кількість діж, яка необхідна для замісу тіста, D , в штуках за формулою (11.11)

$$D = \frac{190,8}{69} = 2,8 \text{шт}$$

Ритм замісу, r , в хвиликах, за формулою (11.12)

						Арк.
						96
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$r = \frac{60}{2,8} = 21,4xв$$

Тривалість циклу визначаємо за формулою (11.13)

$$T = 10 + (60 + 10) + 8 + 6 + 6 = 100xв$$

Кількість діж на технологічний цикл, $D_{ц}$, в штуках, за формулою (11.14):

$$D_o = \frac{100}{21,4} = 4,6шт$$

Приймаємо 5 шт

Встановлюємо 5 діж

Розрахунок обладнання тістоприготовувального відділення для виробництва «Ромової баби», масою 0,100 кг

Спосіб тістоведення – безопарний. Заміс тіста проводиться періодично.

Продуктивність тістомісильної машини періодичної дії, $P_{т.м}^{пер}$, в кілограмах за годину визначається за формулою (11.9)

$$P_n = \frac{60 \cdot 199,08}{10 + 5} = 796,32кг / год$$

На заводі встановлено двохшвидкісну тістомісильну машину періодичної дії Escher MR 240 Professional.

Кількість тістомісильних машин для замішування тіста, n , в штуках за формулою 11.10.

$$n = \frac{199,08}{796,32} = 0,25шт$$

Встановлюємо одну тістомісильну машину періодичної дії Escher MR 240 Professional.

Годинна кількість діж, яка необхідна для замісу тіста, D , в штуках за формулою (11.11)

$$D = \frac{100}{69} = 1,5шт$$

Ритм замісу, r , в хвиликах, за формулою (11.12)

$$r = \frac{60}{1,5} = 40,0xв$$

Тривалість циклу визначаємо за формулою (11.13)

$$T = 10 + (60 + 10) + 8 + 6 + 6 = 100xв$$

Кількість діж на технологічний цикл, $D_{ц}$, в штуках, за формулою (11.14):

$$D_m = \frac{100}{27,3} = 3,6шт$$

Приймаємо 4 шт

Встановлюємо 4 діж Т1-ХТ2Д

Сумарна кількість діж на технологічний процес, шт., за формулою.

$$D = (13 + 5 + 4) + 2 = 24шт$$

						Арк.
						97
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розрахунок обладнання тістоприготувального відділення для виробництва хліба «Клітковинний», масою 0,450 кг

Спосіб тістоведення – безопарний прискорений спосіб. Заміс тіста проводиться періодично.

Продуктивність тістомісильної машини періодичної дії, $P_{tm}^{пер}$, в кілограмах за годину визначається за формулою (11.9)

$$P_n = \frac{60 \cdot 148,7}{10 + 5} = 594,8 \text{ кг / год}$$

Встановлюємо двохшвидкісну тістомісильну машину періодичної дії Escher MR 240 Professional. з гідравлічним подійомником-перекидачем і обертаючою діжею. Технічна характеристика представлена в табл. 11.3.

Кількість тістомісильних машин для замішування тіста, n , в штуках за формулою 11.10.

$$n = \frac{148,7}{594,8} = 0,25 \text{ шт}$$

Встановлюємо одну тістомісильну машину періодичної дії Escher MR 240 Professional.

Годинна кількість діж, яка необхідна для замісу тіста, D , в штуках за формулою (11.11)

$$D = \frac{190,8}{69} = 2,8 \text{ шт}$$

Ритм замісу, r , в хвиликах, за формулою (11.12)

$$r = \frac{60}{2,8} = 21,4 \text{ хв}$$

Тривалість циклу визначаємо за формулою (11.13)

$$T = 10 + (60 + 10) + 8 + 6 + 6 = 100 \text{ хв}$$

Кількість діж на технологічний цикл, $D_{ц}$, в штуках, за формулою (11.14):

$$D_o = \frac{100}{21,4} = 4,6 \text{ шт}$$

Приймаємо 5 шт

Розрахунок обладнання тісторозробного відділення Розрахунок тісторозробного обладнання

Кількість тістоподільних машин, N , в штуках, за формулою:

$$n = \frac{P_{год} \cdot \varphi}{60 \cdot g_g \cdot n_o}, \quad (11.15)$$

де φ - коефіцієнт запасу, що враховує зупинку тістоподільника і брак шматків тіста n_d - продуктивність тістоподільної машини, шт/хв..

						Арк.
						98
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розрахунок для «Ромової баби», масою 0,100 кг.

Кількість тістоподільних машин для ромової баби, N, в штуках, за формулою 11.15

$$n = \frac{428 \cdot 1,05}{60 \cdot 0,100 \cdot 16} = 0,66шт$$

Встановлюємо тістоподільну машину ТД 125/1, технічна характеристика представлена в таблиці 11.4.

Таблиця 11.4 – Технічна характеристика тістоподільника «PMVD 2000» Porlanmaz

Технічна продуктивність, шт./год, не менше	1000
Вага тістової заготовки, г	200-900
Потужність, кВт	1,5
Номінальна напруга, В	380/220
Об'єм бункера для завантаження тіста, кг	50
Габаритні розміри, мм	
Ширина	630
Довжина	1660
Висота	1670
Маса виробів, кг, не більше	440

Для надання виробам овальної форми застосовується стрічковий конвеєр.

Розрахунок для міні багету «Ситний», масою 0,450 кг.

Кількість тістоподільних машин для міні багету «Ситний», N, в штуках, за формулою 11.15

$$n = \frac{302 \cdot 1,05}{60 \cdot 0,450 \cdot 16} = 0,73шт$$

Встановлюємо тістоподільну машину ТД 125/1, технічна характеристика представлена в таблиці 11.4.

До установки приймається тістоокруглювальна машина БТО-50У1, технічна характеристика представлена в таблиці 11.5.

Таблиця 11.5 – Технічна характеристика тістоокруглювача «PMCR 2000» Porlanmaz

Технічна продуктивність, шт./год, не менше	2000
Вага тістової заготовки, г	50-1000
Потужність, кВт	3,0
Номінальна напруга, В	380/220
Габаритні розміри, мм	
Ширина	1165
Довжина	1323
Висота	1440
Маса, кг	490

						Арк.
						99
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Кількість тістових заготовок у шафі попереднього вистоювання для міні багету «Ситний», N , в штуках, за формулою

$$N_{Т.З}^{п.в} = \frac{P_{зод} \cdot \tau_{п.в}}{g \cdot 60}, ум \quad (11.16)$$

$$N_{Т.З}^{п.в} = \frac{302 \cdot 8}{0,450 \cdot 60} = 89 ум$$

Кількість робочих колисок у шафі попереднього вистоювання $N_{кол}^{п.в}$, шт., знаходять за формулою

$$N_{кол}^{п.в} = \frac{N_{т.з}^{п.в}}{n_{кол}} \quad (11.17)$$

$$N_{кол}^{п.в} = \frac{89}{8} = 11,1 ум$$

Отже, шафа попереднього вистоювання повинна мати 12 колисок.

До установки приймається шафа попереднього вистоювання ШПР-3, технічна характеристика представлена в таблиці 11.6.

Таблиця 11.6 – Технічна характеристика шафи попереднього вистоювання

Технічна продуктивність, шт./год, не менше	1500-2000
Вага тістової заготовки, г	150-600
Кількість люльок, шт	40
Кількість корзин, шт	320
Тривалість вистоювання, хв	5-8
Потужність, кВт	1,1
Номинальна напруга, В	380/220
Габаритні розміри, мм	
Ширина	2400
Довжина	2300
Висота	2600
Маса, кг	800

До установки приймається тістозакаточна машина ТЗМ-2, технічна характеристика представлена в таблиці 11.7.

Таблиця 11.7 – Технічна характеристика тістозакаточної машини ТЗМ-2

Технічна продуктивність, шт./год	2000
Вага тістової заготовки, г	100-1000
Максимальна довжина тістової заготовки, мм	560
Габаритні розміри, мм	
Ширина	880
Довжина	2730
Висота	1310
Маса, кг	350

Розрахунок для булочки «Осілля», масою 0,250 кг.

Кількість тістоподільних машин для булочки «Осілля», N, в штуках, за формулою 11.15

$$n = \frac{220 \cdot 1,05}{60 \cdot 0,075 \cdot 66} = 0,77 \text{шт}$$

Встановлюємо тістоподільну машину «PMVD 2000» Porlanmaz, технічна характеристика представлена в таблиці 11.8.

Таблиця 11.8 – Технічна характеристика тістоподільника «PMVD 2000» Porlanmaz

Технічна продуктивність, шт./год, не менше	4000
Вага тістової заготовки, г	50-150
Потужність, кВт	1,5
Номинальна напруга, В	380/220
Об'єм бункера для завантаження тіста, кг	50
Габаритні розміри, мм	
Ширина	630
Довжина	1660
Висота	1670
Маса виробів, кг, не більше	440

До установки приймається тістоокруглювальна машина БТО-50У1, технічна характеристика представлена в таблиці 11.5.

Кількість тістових заготовок у шафі попереднього вистоювання булочки здобної з корицею, N, в штуках, за формулою 11.16

$$N_{\text{т.з}}^{\text{п.в}} = \frac{220 \cdot 8}{0,450 \cdot 60} = 65 \text{шт}$$

Кількість робочих колик у шафі попереднього вистоювання $N_{\text{кол}}^{\text{п.в}}$, шт., знаходять за формулою 11.17

$$N_{\text{кол}}^{\text{п.в}} = \frac{65}{8} = 8,1 \text{шт}$$

Отже, шафа попереднього вистоювання повинна мати 9 колісок.

До установки приймається шафа попереднього вистоювання ШПР-3, технічна характеристика представлена в таблиці 11.6.

До установки приймається тістозакаточна машина ТЗМ-2, технічна характеристика представлена в таблиці 11.7.

Розрахунок для хліба «Клітковинний», масою 0,450 кг.

Кількість тістоподільних машин для хліба «Клітковинний», N, в штуках, за формулою 11.15

$$n = \frac{302 \cdot 1,05}{60 \cdot 0,450 \cdot 16} = 0,73 \text{шт}$$

						Арк.
						101
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Встановлюємо тістоподільну машину «PMVD 2000» Porlanmaz, технічна характеристика представлена в таблиці 11.4.

До установки приймається тістоокруглювальна машина «PMCR 2000» Porlanmaz, технічна характеристика представлена в таблиці 11.9.

Таблиця 11.9 – Технічна характеристика тістоокруглювача «PMCR 2000» Porlanmaz

Технічна продуктивність, шт./год, не менше	2000
Вага тістової заготовки, г	50-1000
Потужність, кВт	3,0
Номинальна напруга, В	380/220
Габаритні розміри, мм	
Ширина	1165
Довжина	1323
Висота	1440
Маса, кг	490

Кількість тістових заготовок у шафі попереднього вистоювання для хліба «Клітковинний», N, в штуках, за формулою

$$N_{т.з}^{п.в} = \frac{P_{зод} \cdot \tau_{п.в}}{g \cdot 60}, \text{шт} \quad (11.16)$$

$$N_{т.з}^{п.в} = \frac{302 \cdot 8}{0,450 \cdot 60} = 89 \text{шт}$$

Кількість робочих колісок у шафі попереднього вистоювання $N_{кол}^{п.в}$, шт..., знаходять за формулою

$$N_{кол}^{п.в} = \frac{N_{т.з}^{п.в}}{n_{кол}} \quad (11.17)$$

$$N_{кол}^{п.в} = \frac{89}{8} = 11,1 \text{шт}$$

Отже, шафа попереднього вистоювання повинна мати 12 колісок.

До установки приймається шафа попереднього вистоювання ШПР-3, технічна характеристика представлена в таблиці 11.10.

Таблиця 11.10 – Технічна характеристика шафи попереднього вистоювання

Технічна продуктивність, шт./год, не менше	1500-2000
Вага тістової заготовки, г	150-600
Кількість люльок, шт	40
Кількість корзин, шт	320
Тривалість вистоювання, хв	5-8
Потужність, кВт	1,1
Номинальна напруга, В	380/220
Габаритні розміри, мм	
Ширина	2400
Довжина	2300
Висота	2600

						Арк.
						102
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Маса, кг	800
----------	-----

До установки приймається тістозакаточна машина ТЗМ-2, технічна характеристика представлена в таблиці 11.11.

Таблиця 11.11 – Технічна характеристика тістозакаточної машини ТЗМ-2

Технічна продуктивність, шт./год	2000
Вага тістової заготовки, г	100-1000
Максимальна довжина тістової заготовки, мм	560
Габаритні розміри, мм	
Ширина	880
Довжина	2730
Висота	1310
Маса, кг	350

Розрахунок обладнання для вистоювання напівфабрикатів

Розрахунок шафи остаточного вистоювання для булочки «Осінь»

Кількість тістових заготовок у шафі для остаточного вистоювання $N_{ТЗ}^{o.в}$, шт., розраховують за формулою

$$N_{ТЗ}^{o.в} = \frac{P_{год} \cdot \tau_{o.в}}{g \cdot 60} \quad (11.17)$$

де $P_{год}$ - годинна продуктивність печі, кг/год;

$\tau_{o.в}$ - тривалість остаточного вистоювання, хв.;

g - маса виробу, кг.

$$N_{ТЗ}^{o.в} = \frac{357 \cdot 40}{0,250 \cdot 60} = 952шт$$

Необхідну кількість вагонеток для остаточного вистоювання тістових заготовок у шафних камерах для вистоювання $N_{ваг}^{o.в}$, шт., розраховують за формулою

$$N_{ваг}^{o.в} = \frac{N_{ТЗ}^{o.в}}{n_n \cdot n_{ваг}^n} \quad (11.18)$$

де n_n - кількість тістових заготовок на одній полиці вагонетки, шт.;

$n_{ваг}^n$ - кількість полиць на вагонетці, шт.

$$N_{ваг}^{o.в} = \frac{952}{12 \cdot 16} = 4.9шт$$

Приймаємо 5 вагонетки.

Встановлюємо шафу остаточного вистоювання Revent, технічна характеристика представлена в таблиці 11.12.

						Арк.
						103
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 11.12 – Технічна характеристика шафи попереднього вистоювання

ШХР	На чотири вагонетки, тупікова
Максимальні розміри вагонеток, мм	150-600
довжина	1120
ширина	850
висота	1880
Габаритні розміри, мм	
ширина	2370
довжина	2300
висота	2000
Маса, кг	62

Розрахунок шафи остаточного вистоювання для міні багету «Ситний»

Кількість тістових заготовок у шафі для остаточного вистоювання $N_{Т.З}^{o.в}$, шт., розраховують за формулою 11.17

$$N_{Т.З}^{o.в} = \frac{302 \cdot 40}{0,450 \cdot 60} = 447шт$$

Необхідну кількість вагонеток для остаточного вистоювання тістових заготовок у шафних камерах для вистоювання $N_{ваг}^{o.в}$, шт., розраховують за формулою 11.18

$$N_{ваг}^{o.в} = \frac{447}{12 \cdot 17} = 2,2шт$$

Приймаємо 3 вагонетки.

Встановлюємо шафу остаточного вистоювання Revent., технічна характеристика представлена в таблиці 11.12.

Розрахунок шафи остаточного вистоювання для «Ромової баби»

Кількість тістових заготовок у шафі для остаточного вистоювання $N_{Т.З}^{o.в}$, шт., розраховують за формулою 11.17

$$N_{Т.З}^{o.в} = \frac{211 \cdot 40}{0,100 \cdot 60} = 1406шт$$

Необхідну кількість вагонеток для остаточного вистоювання тістових заготовок у шафних камерах для вистоювання $N_{ваг}^{o.в}$, шт., розраховують за формулою 11.18

$$N_{ваг}^{o.в} = \frac{1406}{12 \cdot 17} = 6.8шт$$

Приймаємо 7 вагонетки.

Встановлюємо шафу остаточного вистоювання Revent, технічна характеристика представлена в таблиці 11.12.

						Арк.
						104
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розрахунок шафи остаточного вистоювання для хліба «Клітковинний»

Кількість тістових заготовок у шафі для остаточного вистоювання $N_{т.з}^{o.б}$, шт., розраховують за формулою 11.17

$$N_{т.з}^{o.б} = \frac{302 \cdot 40}{0,450 \cdot 60} = 447шт$$

Необхідну кількість вагонеток для остаточного вистоювання тістових заготовок у шафних камерах для вистоювання $N_{ваг}^{o.б}$, шт., розраховують за формулою 11.18

$$N_{ваг}^{o.б} = \frac{447}{12 \cdot 17} = 2,2шт$$

Приймаємо 3 вагонетки.

Встановлюємо шафу остаточного вистоювання Revent, технічна характеристика представлена в таблиці 11.12.

Розрахунок ємкості хлібосховища та експедиції

Розрахунок ящиків для булочки «Осінь», масою 0,250 кг

Кількість ящиків для зберігання готової продукції $N_{я}^{год}$, в штуках, визначаємо за формулою

$$N_{я}^{год} = \frac{P_{год}}{N \cdot g} \quad (11.19)$$

де $P_{год}$ - годинна продуктивність печі, кг/год;

N - кількість виробів у ящику, шт.;

g - маса виробу, кг.

$$N_{я}^{год} = \frac{357}{42 \cdot 0,250} = 34,0$$

Приймаємо 34 шт.

Кількість ящиків на термін зберігання одного виду виробів $N_{я}^{зб}$, в штуках, визначаємо за формулою

$$N_{я}^{зб} = N_{я}^{год} \cdot \tau_{зб} \quad (11.20)$$

де $N_{я}^{год}$ - кількість ящиків для готової продукції, шт;

$\tau_{зб}$ - тривалість зберігання виробів, год (як правило 8 год).

$$N_{я}^{зб} = 34 \cdot 8 = 272шт$$

Встановлюємо ящики хлібні розміром 580x380x350 на 42 булочки.

Розрахунок лотків для міні багету «Ситний», масою 0,450 кг

Кількість лотків для зберігання готової продукції $N_{я}^{год}$, в штуках, визначаємо за формулою 11.19

$$N_{я}^{год} = \frac{302}{12 \cdot 0,450} = 55,9$$

Приймаємо 56 шт.

Кількість ящиків на термін зберігання одного виду виробів $N_{я}^{зб}$, в штуках,

							Арк.
							105
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

визначаємо за формулою 11.20.

$$N_{я}^{год} = 56 \cdot 8 = 448шт$$

Встановлюємо 448 шт лотків розміром 740x450 на 12 міні багетів «Ситний», масою 0,450 кг.

Розрахунок лотків для «Ромової баби», масою 0,100 кг

Кількість лотків для зберігання готової продукції $N_{я}^{год}$, в штуках, визначаємо за формулою 11.19

$$N_{я}^{год} = \frac{211}{30 \cdot 0,100} = 70$$

Прийmemo 70 шт.

Кількість ящиків на термін зберігання одного виду виробів $N_{я}^{зб}$, в штуках, визначаємо за формулою 11.20.

$$N_{я}^{год} = 70 \cdot 8 = 560шт$$

Встановлюємо 560 лотків розміром 740x450 на 3 ромових баба.

Для упакування хлібобулочних виробів встановлюємо пневматичну машину для пластикової кліпсової стрічки GKM-40. Технічна характеристика представлена в таблиці 11.10.

Таблиця 11.13 – Технічна характеристика пневматичної машини для плоскої пластикової кліпсової стрічки GKM-40

Габаритні розміри кліпси, мм	
висота	8
товщина	0,7-0,8
довжина	40
Механічна швидкість, кліпс/хв	30
Дарувальник холодного тиснення з набором цифр	
Робочий тиск повітря, Бар	6
Витратні матеріали	
Пластикова бабіна довжиною, м	600
Кількість кліпс в бобіні, шт	17140

Розрахунок лотків для хліба «Клітковинний», масою 0,450 кг

Кількість лотків для зберігання готової продукції $N_{я}^{год}$, в штуках, визначаємо за формулою 11.19

$$N_{я}^{год} = \frac{302}{12 \cdot 0,450} = 55,9$$

Прийmemo 56 шт.

Кількість ящиків на термін зберігання одного виду виробів $N_{я}^{зб}$, в штуках, визначаємо за формулою 11.20.

$$N_{я}^{год} = 56 \cdot 8 = 448шт$$

Встановлюємо 448 шт лотків розміром 740x450 на 12 хлібин «Клітковинного», масою 0,450 кг.

					Арк.
					106
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

12 ЕКСПЛІКАЦІЯ ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Специфікація основного технологічного обладнання наведена в таблиці 11.14.

Таблиця 11.14 – Специфікація основного технологічного обладнання

№ п/п	Позиція	Назва	Кількість	Марка обладнання	Додаткові дані (характеристика, потужність електродвигуна тощо)
1		Приймальний щиток	1	ХЦП-2	Смілянський машинобудівний завод
2		Силос	14	Trevira	Ємкість 6,3 т, виробник -Trevira
3		Просіювач	2	ПСП	Продуктивність 1500 кг/год, 1,5 КВт, Trevira
4		Виробничий бункер	4	ХЕ-63В-2,9	Ємкість – 2,9 т, Смілянський машинобудівний завод
5		Шнек	4	-	Пярнурський завод продовольчого машинобудування
6		Бак холодної води	1	-	Смілянський машинобудівний завод
7		Бак гарячої води	1	-	Смілянський машинобудівний завод
8		Збірники виробничі	1	ХЕ-46	Об'єм чану 0,9 м ³ , Смілянський машинобудівний завод
9		Збірники виробничі	2	ХЕ-47	Об'єм чану 0,55 м ³ , Смілянський машинобудівний завод
10		Збірники виробничі	1	ХЕ-48	Об'єм чану 0,3 м ³ , Смілянський машинобудівний завод
11		Солерозчинник	1	Ліфінцева	Продуктивність, Білопільський машинобудівний завод
12		Насос плунжерний	5		2,1, Одеський завод "Продмаш"

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		107

13		Бачок автоматичний водомірний	3	АВБ-100	Продуктивність – 13-100 л/год, Пярнурський завод продовольчого машинобудування
14		Дріждже мішалка	1	Х-14	Продуктивність, 2,1, Славутський ремонтно- механічний комбінат
15		Цукрожи ророзчинник	2	Х-15Д	Продуктивність, 2,1, Пярнурський завод продовольчого машинобудування
16		Дозатор борошна	3	Ш2-ХДА	Продуктивність, 2,1, Пярнурський завод продовольчого машинобудування
18		Дозатор рідких компонентів	3	Ш2-ХДБ	Продуктивність – 100кг, 0,3, Пярнурський завод продовольчого машиновудування
19		Тістомісильна машина	3	Г4-МТВ-160	Продуктивність- 360-720кг/год, 2,5, Шебекинський машинобудівний завод
20		Дозатор рідких компонентів	3	ДРК	Продуктивність – 100кг, 0,3, Пярнурський завод продовольчого машинобудування
21		Посадчик тістових заготовок	2	«PMVD 2000» Porlanmaz	
22		Діжа	24		
23		Тістоподільна машина	2	«PMVD 2000» Porlanmaz	Продуктивність – 2000 шт/год, 1,5,
24		Стрічковий конвеєр			
25		Тістоокруглювальна машина	2	PMCR 2000» Porlanmaz	Продуктивність – 2000 шт/год, 3,0
26		Шафа попереднього вистоювання	2	ШПР-3	Продуктивність – 1500-2000 шт/год, 1,1
27		Тістозакаточна	2	ТЗМ-2	Продуктивність – 2000 шт/год,

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		108

		машина			
28		Тістоподільна машина	4	ТД 125/1	Продуктивність – 4000 шт/год, 1,5,
29		Шафа остаточного вистоювання	4	Revent	На чотири вагонетки,
30		Циркуляційний стіл	3	ХГ-Х1	0,2, Київпродмаш
31		Стіл	6		
32		Пакувальний автомат	1	GKM-40	Продуктивність-30кл/хв., Германія

						Арк.
						109
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

13 ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА, УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ПРОДУКЦІЇ ТА МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Технологічний контроль на пекарні здійснює виробнича лабораторія, головна задача якої - раціональна організація технологічного процесу, забезпечення випуску якісної продукції, з малими втратами і витратами, а також підвищення організації праці.

Штат лабораторії:

Начальник виробничої лабораторії заступник директора по якості - 1чол.
Інженер-технолог I кат. - 1чол.

Мікробіолог II кат. – 1 чол.

Змінний інженер-технолог - 2 чол.

Інженер-технолог – 1 чол.

Лабораторія підприємства

Обсяг роботи технічної лабораторії встановлено відповідно до «Інструкції про роботу виробничої технічної лабораторії хлібопекарських підприємств».

Функції лабораторії

1 Здійснює хіміко-аналітичний контроль якості сировини і готової продукції у відповідності з затвердженим обсягом роботи.

2 Розробляє технологічні плани та інструкції і впроваджує найбільш раціональний режим технологічного процесу виробництва та заходи поліпшення процесу виробництва та заходи поліпшення якості і асортименту продукції.

3 Здійснює контроль за дотриманням встановлених параметрів технологічного процесу по виробництві.

4 Вивчає причини виникнення дефектів продукції, бере участь у розробці заходів, спрямованих на попередження браку.

5 Бере участь у розробці по створенню та впровадженню у виробництво нових видів продукції.

6 Впроваджує нові методи контролю технологічним процесом, сировини і готової продукції.

7 Здійснює контроль за своєчасною підготовкою та проведення заходів, пов'язаних з введенням нових стандартів, технічних умов.

8 Бере участь у впровадженні нового технологічного обладнання і передової організації виробництва.

Обов'язки начальника технологічної лабораторії

1 Організовує роботу лабораторії згідно з обсягом робіт, діючою нормативною та іншою правовою документацією, яка регламентує якість продукції.

2 Забезпечує правильність використання методів контролю, організовує своєчасний і якісний контроль сировини, матеріалів, тари, готової продукції з метою визначення відповідності їх діючій нормативній документації.

3 Щорічно розробляє технологічний план виробництва на всі види виробів на основі вивчення прогресивних технологічних схем виробництва разом з головним технологом, начальниками цехів, відділу економіки підприємства і подає директору хлібокомбінату на затвердження.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		110

4 Організовує по мірі необхідності проведення пробних виробничих випічок з метою перевірки якості борошна, встановлення оптимальних технологічних параметрів, виходу.

5 Щорічно визначає розрахункові виходи по видах продукції, яка виготовляється на підприємстві і подає їх в головну технологічну лабораторію, веде облік претензій по якості.

6 Щорічно надає матеріали по втратах і витратах на основні сорти виробів в головну технологічну лабораторію.

7 Проводить аналіз причин виникнення браку, дає рекомендації по їх усуненню.

8 Щорічно розробляє основні технологічні нормативи напівфабрикатів (гранична вологість, кислотність, маса тістових заготовок, упікання, усихання), які затверджуються наказом по хлібокомбінату.

9 Систематично контролює наявність діючої нормативної документації на сировину, готові вироби, введення нової нормативної документації, забезпечує її облік.

10 Організовує своєчасну періодичну перевірку контрольно-вимірювальних приладів лабораторії, забезпечує працівників лабораторії необхідним обладнанням, здійснює контроль за станом лабораторного обладнання і робочих місць в лабораторії і вживає заходів, щодо усунення недоліків.

11 Контролює ведення технологічних лабораторних журналів і своєчасне оформлення результатів аналізів.

12 Контролює періодично (не менше одного разу на тиждень) роботу інженерів-технологів по контролю за металодомішками: в кожному випадку перевищення допустимої кількості металомагнітних домішок негайно доповідає головному інженеру.

13 Розробляє посадові інструкції і обсяг робіт, інструкції з ТБ та протипожежної безпеки при роботі в лабораторії.

14 Розподіляє роботу між працівниками лабораторії, інструктує і контролює їх роботу згідно з затвердженим обсягом робіт.

15 Здійснює методичне керівництво і контроль за роботою технологічної лабораторії хлібокомбінату.

16 Здійснює інструктаж контролерів з правил бракеражу.

17 Щоденно контролює якість продукції в експедиції цеху.

18 Щомісячно та щоквартально направляє інформацію про якість продукції в головну технологічну лабораторію.

19 Веде журнал обліку спирту.

20 Подає зразки продукції для проведення планових дегустацій, виставок: приймає участь в дегустаціях нових видів виробів.

21 Приймає остаточне рішення про приймання готової продукції або віднесення їх до браку в випадках розбіжностей.

22 Слідкує за виконання співробітниками лабораторії правил охорони праці та протипожежної безпеки.

						Арк.
						111
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Обов'язки інженера-технолога I категорії

1 Проводить аналіз зразків готової продукції за фізико-хімічними показниками (не менше 70% всієї виготовленої продукції), охоплюючи дві зміни в 6-9 зразках.

2 Вибірково контролює продукцію на вміст цукру та жиру не менше 2-х зразків на протязі місяця в хлібобулочних та кондитерських виробках.

3 Готує необхідні реактиви і робочі розчини для аналізів напівфабрикатів, готової продукції, а також для визначення жорсткості води в котельній.

4 Веде відповідні журнали.

5 Визначає технологічні втрати та витрати на всіх стадіях технологічного процесу:

- втрати борошна до замішування напівфабрикатів – один раз на рік;
- втрати борошна і тіста в період від замішування до посадки в піч - один раз на рік;
- втрати у вигляді крихти і лому - один раз на рік;
- втрати в штучному хлібі в результаті відхилень від встановленої маси - один раз на рік;
- втрати при переробці браку - один раз на рік;
- упікання - щомісячно;
- усихання - щоквартально;
- втрати на бродіння – два рази на рік.

6 Перевіряє якість та масу готової продукції в експедиції щоденно і про результати перевірки доповідає заступнику директора з питань якості – начальнику технологічної лабораторії для прийняття рішень.

7 Веде облік лабораторного посуду та хімреактивів.

8 Виконує окремі завдання головного інженера і заступника директора з питань якості – начальника технологічної лабораторії.

Змінний інженер-технолог повинен

1 Ознайомитися при прийомі зміни з якістю борошна яке переробляється, сировини, напівфабрикатів та готової продукції, а також з параметрами всього технологічного процесу.

2 Давати вказівки про переробку і порядок регулювання технологічного процесу на всіх його етапах в залежності від якості напівфабрикатів, умов роботи технологічного обладнання.

3 Перевіряти протягом зміни відповідність закладення сировини згідно рецептур, правильність концентрації виготовлених розчинів, масу шматків тіста, якість напівфабрикатів, співвідношення встановлених робочих рецептур та параметрів технологічного процесу.

4 По завданню начальника лабораторії проводити контрольні випікання для встановлення параметрів технологічного процесу, причин зниження якості і визначення розмірів технологічних витрат і втрат, що визначають вихід готової продукції.

5 Разом з лабораторією брати участь у вдосконаленні якості виробів і розробці нових сортів.

6 При порушенні параметрів процесу повідомляти майстра.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		112

Документація змінного технолога:

- журнал контролю виробництва;
- журнал обліку метало домішок;
- журнал обліку і передачі склопосуду;
- журнал рапортів технологів.

Розробляти технологічні плани на кожне найменування виробів на підставі вивчення прогресивних технологічних схем виробництва, подавати їх для затвердження головному інженеру або директору дочірнього підприємства.

Хіміко-технологічний контроль

Технохімічний контроль виробництва полягає в перевірці якості сировини, контролі технологічного процесу і якості готових виробів. Технохімічний контроль попереджає використання неякісної сировини, порушення рецептур і технологічного режиму, забезпечує стандартну якість продукції. Технохімічний контроль здійснюється робітниками заводської та цехової лабораторії на основі стандартів і відповідних інструкцій.

ся основна і додаткова сировина повинна поступати на підприємство з якісними документами постачальника.

Виробничо-технічна лабораторія проводить перевірку відповідності якості сировини між даними документами і нормами встановленими НТД. Органолептична оцінка якості сировини проводиться по всім показникам, передбаченими НТД на даний вид сировини. За іншими фізико-хімічними показниками контроль ведеться окремо для кожного виду сировини.

Сировина і показники якості, що контролюються приведені в таблиці 13.1. Таблиця 13.1 - Сировина і показники якості, що контролюються.

Сировина	Показники якості	Періодичність контролю
1	2	3
Борошно	Колір, смак, запах, хруст	Органолептично, кожна партія
	Білість	За наявністю приладу
	Зольність	По мірі необхідності
	Вологість	При потребі, але не менше 1 разу на 3 місяці
	Кислотність	Вибірково
	Крупність	При потребі
	Масова частка метало домішок	При потребі
	Зараженість шкідниками	При потребі
	Кількість сирої клейковини	При потребі, але не менше 1 разу на тиждень
	Автолітична активність	При потребі
Об'ємний вихід з 100г	За результатами пробної	

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		113

	борошна (для формового) і формостійкість (для подового)	випічки По мірі необхідності-
	Зараженість картопляною хворобою пшеничного борошна	Кожна партія в літній період
	Консистенція, зовнішній вигляд, колір, запах, смак	Органолептично, кожна партія
Дріжджі пресовані	Вологість	По мірі необхідності
	Під'ємна сила	В кожній партії
	Зовнішній вигляд, колір, запах, смак	В кожній партії Органолептично, в кожній партії
Сіль, цукор	Вологість	При потребі
	Розчинність, сипучість, наявність металодомішок	В кожній партії
Маргарин	Зовнішній вигляд, смак, запах, колір	Органолептично, в кожній партії
Яйця меланж	Зовнішній вигляд, смак, запах, колір	В кожній партії при потребі
Оцет столовий 9%	Зовнішній вигляд, смак, запах, колір	В кожній партії при потребі
Есенція ванільна	Зовнішній вигляд, смак, запах, колір	В кожній партії при потребі
Клітковина картопляна	Зовнішній вигляд, смак, запах, колір	В кожній партії при потребі
КПХ «Свіжість КСБ»	Зовнішній вигляд, смак, запах, колір	В кожній партії при потребі
Солекс	Зовнішній вигляд, смак, запах, колір	В кожній партії при потребі
Кориця	Зовнішній вигляд, смак, запах, колір	В кожній партії при потребі
БАЗ	Зовнішній вигляд, смак, запах, колір	В кожній партії при потребі
Бротмайстер	Зовнішній вигляд, смак, запах, колір	В кожній партії при потребі
Рогана	Зовнішній вигляд, смак, запах, колір	В кожній партії при потребі
Зелень петрушка-кріп	Зовнішній вигляд, смак, запах, колір	В кожній партії при потребі
Сир Моцарела	Зовнішній вигляд, смак, запах	В кожній партії при потребі

						Арк.
						114
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Цибуля річаста	Зовнішній вигляд, смак, запах, колір	В кожній партії при потребі
Шинка	Зовнішній вигляд, смак, запах, колір	В кожній партії при потребі

Результати аналізу заносять в лабораторні журнали встановлених форм (форми №1, №2). В журналах занотовують також дані посвідчень якості сировини що видані їй постачальником, За результатами аналізу лабораторія підприємства робить висновки про якість сировини і порядок її використання.

Метою контролю технологічного процесу є запобігання випуску продукції що не відповідає нормам стандарту, зміцнення технологічної дисципліни, виконання норм виходу готової продукції.

Контроль технологічного процесу включає перевірку виконання рецептур, якості напівфабрикатів, виконання технологічного режиму по вологості, кислотності, температурі, тривалості бродіння, режимів, тривалості вистоювання та випікання, правильності укладання готових виробів, а також контроль кількісних показників технологічного процесу.

Контроль технологічного процесу здійснюють: змінний технолог та начальник зміни, а також робітники на кожному робочому місці.

Контроль технологічного процесу, який здійснює лабораторія підприємства проводиться вибірково у відповідності з "Положенням про виробничі лабораторії" і об'ємом роботи лабораторії, затвердженим директором.

Контроль за станом дозувальної апаратури, профілактика, перевірка роботи і регулювання періодично здійснюється відділом головного механіка заводу по спеціально розробленому графіку, який затверджується головним інженером

Всі термометри, які використовують для вимірювання температури напівфабрикатів, повинні бути у звіті і за їх справність, цілісність відповідають змінний технолог, бригадир чи тістоміс. За справність приладів для дистанційного вимірювання температури напівфабрикатів в агрегатах безперервної дії несе відповідальність черговий електрик.

Порядок проведення робіт по визначенню і контролю кількісних показників технологічного процесу і норм виходу хліба здійснюють у відповідності з діючою інструкцією.

Контроль виконання встановлених норм виходу здійснює плановий відділ і директор підприємства. Відповідальність за виконання норм виходу готової продукції несуть начальник виробництва і начальник зміни (бригадир). Схема контролю технологічного режиму виробництва хліба і якості напівфабрикатів наведено в таблиці 13.2

Таблиця 13.2 - Схема контролю технологічного режиму виробництва хліба і якості напівфабрикатів

Напівфабрикат, стадія технологічного процесу	Показники, що контролюються	Періодичність і момент контролю
Розчин солі, цукру, суспензія	Густина розчину	Перед подачею у витратні ємкості не менше 2-х раз на зміну
Приготування напівфабрикатів	Точність дозування сировини при замісі	При потребі, але не менше 2-х раз в зміну
Оброблення	Маса шматка тіста Форма	Після розробки Перед вистоювання
Вистоювання	Тривалість, температура, відносна вологість у шафі для вистоювання	За потребою
Випікання	Тривалість, температура за зонами печі, тиск пари Рівномірність обприскування готових виробів водою	При випіканні На виході з печі
Зберігання	Правильність укладання в тару Температура, відносна вологість приміщення	При укладанні У хлібосховищі

Контроль готової продукції приведений в таблиці 13.3.

Таблиця 13.3 – Контроль готової продукції

Назва продукції	Показники, що контролюються (для всіх виробів)	Метод контролю	Періодичність контролю	Відповідальний за здійснення контролю
Булочка «Осінь» 0,250 кг	Вологість		для кожної партії виробів	технолог
	Кислотність	арбітражний і прискорений		
	Пористість	За допомогою приладу Журавльової		
Міні багет «Ситний», масою 0,450 кг	Вологість		для кожної партії виробів	технолог
	Кислотність	арбітражний і прискорений		

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		116

Ромова баба, масою 0,100 кг	Вологість		для кожної партії виробів	технолог
	Кислот- ність	арбітражний і прискорений		
	Масова частка жиру	рефрактометрич ний		
	Масова частка цукру	прискорений йодометричний		
Хліб «Клітковинний»	Вологість		для кожної партії виробів	технолог
	Кислот- ність	арбітражний і прискорений		

Для оцінки якості готових виробів і своєчасного забезпечення регулювання технологічного процесу розробляється виробничий контроль готових виробів на відповідність їх потребам діючих стандартів, технічних умов тощо.

Періодичність відбору проб і проведення аналізу встановлюються спеціальним графіком, який розробляється лабораторією і затверджується головним інженером підприємства.

Аналізи проводять при потребі, але не менше двох раз за зміну. Фізико-хімічні показники визначають не раніше 3-х годин з моменту виходу виробів з печі та не пізніше 48 годин.

Суворо нормується маса одного штучного виробу, яку перевіряють протягом усієї зміни. Результати хіміко-технологічного контролю фіксують в лабораторних журналах.

Журнал результатів аналізу борошна (форма № 1).

В даному журналі записуються загальні дані про якість борошна, яке поступає на склад. Вказуються дані документів про якість борошна, якість борошна визначеного лабораторією, заключення про якість борошна, порядку його використання.

Журнал аналізу додаткової сировини (форма № 2),

Записуються всі дані про якість всієї сировини, дані якісних посвідчень, результати аналізів лабораторії, заключення про якість сировини.

Журнал результатів аналізу хлібобулочних виробів (форма № 3).

Записуються дані про якість готової продукції, результати аналізу лабораторії, заключення про якість готової продукції.

Журнал рецептур та технологічних вказівок по сортах виробів (форма №4)

Вказуються рецептури та показники технологічного процесу виробництва кожного сорту виробів.

Журнал передачі скляного посуду (форма №5)

В журналі записуються дані обліку необхідного скляного посуду та

						Арк.
						117
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

вимірювальних пристроїв.

Журнал обліку металодомішок в сировині (форма № 6)

Зазначаються дані обліку добової кількості та характер металодомішок, які знімаються черговим слюсарем разом із змінним технологом з просіювачів,

Журнал контролю виробництва (форма № 7)

Заносяться результати контролю технологічного процесу виготовлення хліба згідно з об'ємом роботи підприємства. Записи проводить змінний технолог.

Журнал пробної випічки;

Журнал технологічних інструкцій;

Журнал перевірки дозувальної апаратури;

Реєстраційний журнал приготування розчинів

Бланк по якості готової продукції (форма №8);

Бланки по якості борошна та додаткової сировини (форма № 9, № 10);

Вказівки про порядок видані борошна зі складу на виробництво (форма № 11);

Робочий зошит приготування реактивів.

Обладнання лабораторії

В таблиці 13.4 наведено необхідне обладнання в лабораторії

Таблиця 13.4 – Технічне обладнання

№ п/п	Найменування	Марка чи ГОСТ	Кількість, шт.	
1	Ваги:	АВД-200М	2	
	- аналітичні (напівавтоматичні 2-го класу точності з вагами Г2-210)	Т-200		3
	- технічні 4-го класу точності	ВЛП-1		3
	- технічні 3-го класу точності	Т-5000		2
	- технічні	ГОСТ 13882-68		2
2	Вологомір	ВИ або ВИМ	4	
3	Диспергатор	Д-1	1	
4	Магніт підковоподібний			
5	Піч муфельна електрична з терморегулятором до 1000 °С	МП-2М	2	
6	Пристрій для визначення якості клейковини	ИДК-1	1	
7	Прилад для визначення пористості хліба (пробник Журавльова)			
8	Прилад для екстракції жиру експрес методом			
9	Різко ваги	МГ-4-1100-10	2	
10	Секундомір	С-1-2а	1	

					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	118

11	Годинник шкальний	Тип 109-4п	2
12	Шафа електрична сушильна	СЭШ-1, СЭШ-3М	3
13	Склянки фарфорові на 50-1000 мм		20
14	Бюретки на 10-25 мл		10
15	Крапельниці		10
16	Колби мірні ємністю:		
	- 1000 мл		3
	- 250 мл		20
	- 200 мл		20
	- 100 мл		30
17	Колби конічні ємністю:		
	- 1000-2000 мл		5-8
	- 500-750 мл		20-30
	- 100-250 мл		40-60
18	Колби кругло донні ємністю 100 мл		40-60
	Колби для фільтрування під вакуумом ємністю:		20-30
19	- 500 мл		10
	- 250 мл		10
20	Баня пісочна		1
21	Штативи		5
22	Шпателі металеві		10-20
23	Бюкси металеві		50

Керування технологічними процесами

При надходженні борошна на виробництво в обов'язковому порядку необхідно перевірити органолептично: смак, колір, запах, хруст. Комплексно якість борошна оцінюють по пробній випічці, якщо хліб з борошна вищого сорту, I с. має об'єм менше 400 мл і $H/d < 0,4$, то борошно має знижені хлібопекарські властивості. Якщо хліб з борошна II с має об'єм менше 350 мл і $H/d < 3,5$, то борошно нижчої якості.

Необхідно застосовувати технологічні засоби, що покращують клейковину:

- вести процес при пониженій температурі (26-28 0С);
- знизити вологість опари та тіста на 1-2%;
- знизити інтенсивність замішування тіста;
- не допустити перегордження опари та тіста;
- борошно переробляти на рідких дріжджах, додавати мезофільні закваски або КМКЗ, аскорбінову кислоту.

Комплексно охарактеризувати якість борошна може автолітична активність. Цей показник не повинен перевищувати: для пшеничного

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		119

борошна 30 % на СР, для житнього борошна 55 % на СР.

Основними прийомами, які застосовуються для покращення якості хліба при переробці борошна з комплексними хлібопекарськими властивостями є:

- змішування борошна;
- застосування різних технологічних прийомів;
- застосування поліпшувачів.

Переробка зерна з домішка зерна ураженого клопом-черепашкою. З пшеничного борошна відмивається мало клейковини або зовсім не відмивається. Клейковина липка, тягнеться. Тісто при бродінні швидко розріджується, при вистоюванні розпливається.

Спосіб усунення:

- збільшити кислотність опари на 1-2 град, тіста на 1 град (додають стиглу опару, закваски або тісто)
- знизити вологість опари на 2-3 %, а тіста на 1 %
- збільшити дозування дріжджів на 50 %, а солі для хліба з сортового борошна – до 1,8 %.

Переробка борошна з домішками пророслого зерна. Так, як таке борошно містить велику кількість водорозчинних речовин (із-за активної α -амілази), то хліб буде мати менший об'єм, яскраво забарвлену поверхню, тріщини на поверхні.

Основними технологічними засобами є:

- підвищення кислотності;
- зниження температури бродіння вистоювання та випікання.

Переробка зерна висушеного при високій температурі. Хліб має малий об'єм, великий Н/д, м'якушка погано розпушена, нерівномірна пористість.

Необхідно застосовувати засоби спрямовані на:

- - підвищення еластичності м'якушки, щоб отримати добрий білковий каркас;
- підвищити активність ферментів;
- технологічний режим вести при більш високій температурі;
- подовжити термін бродіння опари;
- додавати ПАР.

Переробка свіже змеленого зерна. Таке борошно має підвищену активність ферментів та характеризується низькою газоутворюючою здатністю. Хліб виходить малого об'єму, розпливається, з липкою м'якушкою.

Для підвищення якості, борошну потрібно відлежатись, тривалість якого для борошна вищого та I сорту- 10 днів, II сорту – 7 днів. При переробці свіже змеленого борошна рекомендують його змішувати з сильним борошном, підвищувати кислотність тіста, застосовувати КВп. Тісто доцільно готувати опарним способом.

Метрологічне забезпечення контролю виробництва

Метрологічне забезпечення якості продукції повинно гарантувати постійний контроль за відповідністю засобів та методів вимірювань, що

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		120

застосовують на підприємстві, вимогам стандартів, технічних умов технологічних інструкцій тощо.

На підприємстві, згідно стандарту про “Метрологічне забезпечення якості продукції на хлібозаводі”, встановлюється порядок метрологічного забезпечення засобів вимірювань, контроль за виконанням графіків повірки, зберіганням засобів вимірювань. Вони встановлюють параметри, що підлягають контролю, від яких залежить якість продукції, порядок організації повірки та ремонту засобів вимірювань, їх зберігання та обліку.

Засоби вимірювань повинні представлятись у відповідний центр метрології та стандартизації на державну перевірку, згідно з графіком, затвердженим з центром стандартизації та метрології.

Дані про метрологічне забезпечення виробництва наведено в таблиці 13.5
Таблиця 13.5 - Метрологічне забезпечення контролю виробництва

Технологіч на операція	Параметр що контролюється	Діапазон вимірювань	Засоби контролю	Діапазон шкали приладу	Клас точності, допустима похибка
Приймання борошна, його безтаре зберігання	Маса	До 30 тон	Ваги автоматичні	0,2-32т	0,1-0,5%
	Температура	8-18°C	Термоперетворювач з логометром	0-150°C	
Використання сировини:					
- борошна повітря, що подається на роторний живильник	Маса	До 30 тон	Тензоваги	1,2-30т	0,5+0,05%
	Тиск	25-30 кПа	Манометер	0,1-0,6 мПа	
- дріжджі	Маса	0-50 кг	Ваги технічні	0-200кг	2.5+0.5%
- розчин солі	Температура	0-4°C	Термометр	0-100°C	2.5;+0,5%
	Рівень	0-10м	Датчик рівня	0-10м	1+0,5%
	Густина	1.2кг/м ³	Густинометр	0,1-2	1+6%
- розчин цукру	Температура	0-4°C	Термометр	0-100°C	2.5;+0,5%
	Рівень	0-10м	Датчик рівня	0-10м	1+0,5%
	Густина	1.3кг/м ³	Густинометр	0,1-2	1+6%
- дозування цукру	Маса	до 50кг	Автоваги	0-100кг	1+0.5%
- дозування води	Об'єм	до 100л	Водомірний бачок	0-100кг	1+6%
- маргарин	температура	40°C	термометр	0-70°C	
Приготування тіста:					

					Арк.
					121
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

- дозування рідких компонентів	Маса	За рецептурою	Дозатор рідких компонентів	20-100 кг	1,0+2%
- дозування борошна	Маса	За рецептурою	Дозатор борошна	20-100 кг	1,0+2%
- заміс тіста	інтенсивність	5-20хв	Секундомір		
- бродіння тіста	Температура	20-30°C	Термометр	0-50°C	1,0+2%
	тривалість	60-80хв	Секундомір	10-300хв	1,0+2%
Попереднє вистоювання	Тривалість	5-15хв	Реле часу	0-30 хв	1,0+1%
	Температура	35-40°C	Термометр	0-50°C	1,0;+2%
	Відносна вологість	70-85%	Психрометр	10-100%	1,0;+3%
Вистоювання	Тривалість	40-60хв	Реле часу	30-90 хв	1,0+1%
	Температура	35-40°C	Термометр	0-50°C	1,0;+2%
	Відносна вологість	70-85%	Психрометр	10-100%	1,0;+3%
Випікання	Температура	110-240°C	Реле часу	30-90 хв	1,0;+1,5%
	Тривалість	30-60хв	Термометр	100-500°C	2+2%

Заходи по економії хлібних ресурсів

Для забезпечення економічних витрат сировини на підприємстві здійснюється суворий контроль за якісними показниками технологічного процесу їх витратами та втратами.

Використання БЗБ та транспортування борошна спіралевидним транспортом допомагає скоротити втрати борошна до моменту приготування тіста. Підвищення точності роботи ділильної апаратури веде до зменшення втрат тіста при його поділі.

З метою забезпечення більш точного обліку та контролю за витратами сировини силоси для борошна встановленні на тензометричних водогазуючих пристроях.

Зниження вологості тіста при встановленій нормі на 1% призводить до зменшення виходу хліба з пшеничного борошна на 2-3%, житнього 3-5%. Тому необхідно систематично, не рідше 3 разів за зміну, контролювати роботу дозувальної апаратури та вологість тіста. Для зменшення упікання використовують водяне сприскування тістових заготовок на виході з печі та системні парозволоження печей.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		122

Впровадження системи НАССР

Впровадження системи управління безпекою харчових продуктів на підприємстві – це тривалий та трудомісткий процес, який стосується кожного процесу на виробництві.

Охоплює не тільки розробку документів та дотримання порядку на виробництві а і всі аспекти виробництва до передачі продукту споживачу.

Для того , щоб система управління безпекою харчових продуктів була дієвою необхідно, починати навчання з верхньої ланки керівництва, персонал який виконує роботи , що впливають на продукти, а також відповідальних за здійснення оперативного контролю, групи НАССР.

НАССР план для виробництва безпечного продукту хліб «Формовий з додаванням порошку плодів шипшини»

Додаток 1

						Арк.
						123
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 14. ЗАХОДИ ЩОДО РЕСУРСО- ТА ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ

Щоб збільшити рентабельність хлібозаводу, при його проектуванні розробляють певні заходи по зниженню енерговитрат на виробництві, оскільки електроенергія в наш час є високовартісним товаром. Питання енергозбереження вирішується ще на етапі проектування підприємства. Тому вже в проект будівництва закладаються матеріали, які здатні зберігати тепло і не сприяти його виходу назовні. Також в проект вноситься встановлення ізоляції на будівельних конструкціях, завдяки яким спостерігається зниження витрат тепла. Також сприяє зниженню витрат тепла застосування енергозберігаючих металопластикових віконних пакетів.

Сучасні хлібозаводи оснащені опалювальною системою, яка встановлюється як всередині будівлі так і поза нею. З метою запобігання втрат тепла, проводиться утеплення ізолюючими матеріалами частини опалювальної системи, а саме тієї яка знаходиться поза межами будівлі. Завдяки застосуванню таких заходів можна запобігти втрат тепла саме у холодну пору року. Здійснювати контроль та раціонально використовувати тепло допоможе встановлення пускових та автоматичних приладів на джерела тепла.

Майже все обладнання, яке використовується на хлібозаводі, має електричне живлення. Відповідно таке виробництво потребує великої кількості електроенергії. Тому при компонуванні технологічної лінії необхідно підбирати обладнання, яке є найменш енерговитратним. Так доцільним є впровадження тунельних печей європейських виробників, які є енерговитратними, Гостол та ППП. Дані печі не лише знижують використання людської праці, механізуючи процес посадки тістових заготовок в піч, але й є маловитратними щодо споживання електроенергії.

Сучасні розробки внесли зміни і в транспортування борошна. Застарілі системи транспортування замінюються сучасними системами Спіроматик. Крім енергозберігаючих характеристик, системи Спіроматик мають і ресурсозберігаючі характеристики. Завдяки цим системам відбувається запобігання просипання і розпилення борошна.

Позитивні відгуки щодо енергозбереження мають сучасні тістомісильні машини Diosna, Toros та обладнання для обробки тістових заготовок Fimak та Gostol.

Щоб в подальшому сприяти підвищенню енергозбереження на заводі, проектом пропонується застосування шафи остаточного вистоювання Краяни. Дане обладнання встановлюється для остаточного вистоювання тістових заготовок. Обладнання виготовляється вітчизняним виробником та не поступається європейським зразкам, а також відповідає всім європейським стандартам. Крім енергозбереження це обладнання наділене ще рядом переваг, а саме: воно має низьку вартість, є можливість замовити його під будь-яку потужність печі, відсутність холостих колісок, що в свою чергу створює можливість раціонально використовувати площу приміщення.

Збереження електроенергії на підприємстві є одним з найважливіших

						Арк.
						124
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

завдань. Будівля заводу має таку структуру, що різні приміщення потребують різної кількості освітлення. Тому доцільним є встановлення датчиків руху, які ефективно впливають на економію електроенергії, оскільки коридори, територія підприємства, входи та виходи не потребують постійного освітлення на відміну від приміщень безпосереднього виробництва. Коли на підприємстві встановлюється штучне освітлення приміщень, необхідно звернути увагу на застосуванні економічних ламп. З усіх запропонованих на ринку ламп, найбільш енергозберігаючими пристроями є світлодіодні лампи.

Ресурсозбереження є не менш важливим, ніж енергозбереження. Найбільшим ресурсом який споживає хлібозавод - є вода. Саме воду використовують у великій кількості. Тому витрати води на підприємстві повинні бути дуже контрольованими. Допоможе здійснювати контроль за витратами води встановлення сенсорних змішувачів.

На заводі крім основних ресурсів використовуються і додаткові, а саме тепло і пара, які використовуються під час технологічного процесу. Тепло, що виділяється під час роботи печей можна ефективно використовувати, встановивши на печах парогенератори. Утворена пара може застосовуватись і в технологічних цілях.

Якщо встановити теплоутилізатори на печах, це сприятиме не тільки зниженню температури газів печі, але й створить можливість направляти надлишкове тепло для підігріву води.

Сучасні розробки створюють умови для довшого збереження свіжості готової продукції. Так проектом пропонується застосувати на заводі обладнання для швидкого охолодження виробів та їх пакування. Механізації процесу пакування виробів сприятиме встановлення кулера та пакувальної машини.

Впровадження заходів по енерго- та ресурсозбереженню має велике значення, оскільки такі заходи впливають на собівартість продукції. А це в свою чергу безпосередньо віддзеркалюється на рентабельності та конкурентоспроможності продукції та підприємства в цілому.

						Арк.
						125
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

15 СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ

За останні роки весь світ відчуває значні зміни в екосистемі планети. Ці зміни, як доводять вчені, відбуваються завдяки неефективному та нераціональному використанню ресурсів. Хлібопекарська галузь також у своїй діяльності використовує природні ресурси, а саме: воду, землю, повітря, оскільки без цих природних ресурсів неможливе існування та розвиток виробництва. Тому на кожному підприємстві створюється система екологічного управління. В основу діяльності цієї системи покладено Закон України “Про охорону навколишнього природного середовища”.

Одним з основних ресурсів який споживає хлібозавод це є вода. Вода на виробництві використовується як для технологічних цілей, так і для побутових. Для очищення води існують різні технологічні схеми очистки. Тому при підборі такої схеми необхідно врахувати не лише тип технологічних процесів, але й вид сировини, який входить до рецептурного складу. Також слід звернути увагу на вимоги до якості очищення, врахувати передбачені обсяги використання води та її подальше очищення.

Найбільшої шкоди навколишньому середовищуносять відпрацьовані води виробництва, оскільки вони піддаються забрудненню різними речовинами. Найбільшу небезпеку несуть відпрацьовані води під час прямого їх скидання в річки, озера та інші водойми. Запобігти такому забрудненню можливо при обов'язковому очищенні відпрацьованих вод, їх утилізації або повторного використання.

При організації очищення води можливе виникнення певних труднощів, оскільки цей процес є доволі складним. Труднощі виникають через різну міру забрудненості води та різний склад шкідливих елементів в ній. Через великий вміст органічних забруднень відпрацьовані води підприємства мають високу концентрацію забруднюючих речовин. Зниженню цієї концентрації сприяє локальна водоочистка відпрацьованих виробничих вод перед тим, як вона потрапляє у міську каналізацію. Такі заходи сприяють захисту каналізаційної системи від засмічення.

Система очищення стічних вод підприємства має три ступені. Стічні води піддаються механічному, локальному та біологічному очищенню. Завдяки механічному способу відбувається вилучення осідаючих, спливаючих та нерозчинних речовин. Механічний спосіб очистки відпрацьованих вод сприяє попередженню засмічення каналізаційних трубопроводів, а також полегшує подальшу біологічну очистку води. Безаварійну експлуатацію каналізації забезпечує локальний спосіб очистки стічних вод. До біологічного очищення води відноситься проведення дезінфекції, знищення бактерій, токсинів та ін.

Прогресивним способом очищення відпрацьованих вод є ультрафіолетові системи. Ці системи мають високі показники очищення, оскільки в основу їх роботи покладений принцип ультрафіолетового випромінювання, який проводить дезінфекцію води і вважається екологічно безпечним способом. Велике значення має і швидкість інактивації мікроорганізмів, яка відбувається за лічені хвилини ультрафіолетовим

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		126

випромінюванням. Принцип дії ультрафіолетових променів полягає в тому, що вони впливають на ДНК патогенних мікроорганізмів. В порівнянні з іншими способами очистки води ультрафіолетове випромінювання має свої переваги, а саме ефективний вплив на бактерії. Раціональним є й те, що ультрафіолетові установки не потребують великої площі і займають мало простору. Також важливим є і те, що в процесі очищення, вода перебуває в установці короткий час і піддається недовгому впливу.

Також для обробки стічних вод використовують хімічний спосіб очищення. Такий спосіб є менш популярним, оскільки під час його застосування утворюються побічні шкідливі продукти, що також негативно впливає на природне середовище.

Під час вибору систем по очищенню стічних вод підприємство самостійно приймає рішення про надання переваги тій чи іншій системі. При цьому враховується специфіка виробництва та показники забрудненості. Обсяг і ступінь показників забрудненості не є сталими і можуть змінюватися в різні періоди часу. При зведенні очисних споруд також необхідно приділити велику увагу параметрам енергозбереження, екологічності та економічності ефективності даних систем. Не слід забувати та враховувати експлуатаційні витрати і мінімізацію інвестицій. Таким чином для того, щоб провести якісне водоочищення на підприємстві, необхідно здійснити комплексний підхід до вирішення цього питання.

Враховуючи специфіку роботи хлібопекарських підприємств, відбувається забруднення повітря, через потрапляння у нього пилу та газів. Утворення газів спричиняє робота обладнання. Ефективним засобом очищення газів є встановлення спеціальних ефективних фільтрів і установок для фільтрування. Принцип дії цих установок полягає в тому, що вони промивають гази, осаджують тверді газові частинки, фільтрують за допомогою пористих шарів і перегородок, відділяють частинки під дією гравітації. Для покращення показників очищення повітря від газів, доцільним є здійснювати озеленення території підприємства деревами та рослинами.

Контроль за викидами забруднюючих речовин у повітря проводиться відповідними контролюючими органами. В разі перевищення наявності викидів в атмосферу забруднюючих речовин, показники яких знаходяться за межами встановленого ліміту, та при наявності негативних показників газоочисного устаткування, на підприємство можливе накладання штрафу, тобто сплати екологічного податку.

Технологічний процес на хлібозаводі передбачає використання пилоподібної сировини. Для запобігання потрапляння пилу у повітря на підприємстві здійснюються заходи щодо пиловловлювання. До таких заходів відноситься установка спеціальних фільтрів та фільтруючих установок. Уловлюванню пилу сприяє встановлення на бункерах, силосах та іншому обладнанні тканинних фільтрів, завдяки яким здійснюється уловлювання борошняного та іншого пилу. Потраплянню пилу у повітря запобігає установка сучасної системи транспортування борошна Спіроматик, яка має у своїй конструкції гнучкий шнек

						Арк.
						127
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Контроль за кількістю потрапляння пилу у повітря проводиться на основі нормативів ГДК.

Внаслідок виробничої діяльності хлібозаводу відбувається також забруднення ґрунтів навколо території підприємства. Для запобігання забрудненню ґрунтів розробляються певні заходи, а саме: здійснюється асфальтне покриття ґрунтів, встановлюються стоки для дощової води, проводиться постійний вивіз сміття, запобігається потрапляння паливних та мастильних матеріалів у ґрунт.

						Арк.
						128
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

16 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Згідно Конституції України, на кожному підприємстві повинна бути створена служба з охорони праці і розроблені заходи по забезпеченню безпеки, захисту здоров'я та працездатності працюючого персоналу. Дані заходи розробляються на основі системи законодавчих актів, технічних, соціально-економічних, організаційних, гігієнічних та лікувально-профілактичних заходів. Також має бути розроблено Положення про службу охорони праці підприємства, визначено структуру служби, її чисельність, прописані основні завдання, функції та права працівників.

Система охорони праці розроблена на основі наукового аналізу, який здійснює дослідження технологічних процесів, апаратури і обладнання на ймовірність виникнення небезпечних факторів та забруднення навколишнього середовища шкідливими речовинами.

Відповідальність за організацію, забезпечення і контроль трудової діяльності працівників лежить на керівнику підприємства. Впровадження сучасних засобів техніки безпеки залежить від діяльності адміністрації підприємства. Чим сучаснішими будуть засоби техніки безпеки, тим більше буде попереджений виробничий травматизм, з'явиться можливість, щодо запобігання виникнення професійних захворювань, краще будуть забезпечуватись санітарно-гігієнічні умови праці.

При прийнятті на роботу і періодично в процесі роботи всі працівники повинні проходити навчання та інструктаж з питань охорони праці.

У процесі виробничої діяльності виникають негативні фактори виробництва, які поділяються за їх впливом на людину: фізичні, хімічні, психофізіологічні та біологічні. На виробництві задіяна велика кількість обладнання та механізмів. Саме вони призводять до утворення фізичних факторів впливу на працівників. До фізичних негативних факторів також відноситься вібрація, підвищений рівень шуму, загазованість повітря, підвищений рівень статичної електрики, запиленість робочої зони та підвищена температура поверхонь.

Обладнання, яке є носієм негативних фізичних факторів, це тістомісильні машини, тістоподільники, тістоокруглювачі, печі та машини нарізання хліба.

Хімічний негативний фактор впливу проявляється через сенсibilізуючий, дратівливий, канцерогенний, токсичний та мутагенний вплив на організм людини. Виникає він через появи речовин і сполук різних за агрегатним станом, як наслідок технологічного процесу. Зменшити вплив на працівників хімічного фактор може проведення регулярного контролю якості як сировини, так і напівфабрикатів та готової продукції.

Перед службою з охорони праці стоїть завдання створення не лише безпечних, але й комфортних умов праці. На створення комфортних умов праці впливає потужність джерел тепловиділення у робочих приміщеннях, метеорологічні умови зовнішньої атмосфери, розташування робочого місця до прорізів через які надходить повітря, розташування робочого місця серед тепловиділяючих і теплопоглинаючих агрегатів. Всі ці фактори необхідно

						Арк.
						129
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

враховувати при створенні комфортних умов праці.

Забезпечити відповідний комфорт в приміщенні можливо завдяки постійному контролю за показниками температури повітря, за рівнем загазованості та запилення. Попередити про наявність негативних параметрів мікроклімату допоможе сигнальний пристрій, який своєчасно виявляє перевищення рівнів ГДК.

Причиною появи негативних метеорологічних умов може бути недостатня герметичність обладнання, наявність нагрітих поверхонь, слабка ефективність припливно-витяжної вентиляції і т.д. Також негативно впливає на формування комфортного клімату в приміщенні недостатня або відсутня ізоляція печей, що призводить до перевищення температурного режиму.

Усе обладнання, машини та механізми, які задіяні в технологічному процесі, призводять до утворення шуму та вібрації. Враховуючи це, були розроблені нормативні документи, які встановлюють допустимі норми дії шуму та вібрації на організм людини. Щоб не було загрози для здоров'я працівника, необхідно слідкувати за щоденним середнім рівнем шуму, який би не перевищував 80 дБ. Якщо цей норматив порушений і рівень шуму перевищує 90 дБ - може бути нанесена шкода здоров'ю.

Причиною утворення надмірного шуму та вібрації може бути неякісний монтаж обладнання, тривала експлуатація обладнання без дотримання рекомендацій інструкцій. Ці недоліки потребують усунення. Також потребують своєчасного усунення перекоси у пересувних частинах та розбалансування деталей. Проведення планово-запобіжних ремонтів допоможе своєчасно усунути такі недоліки.

В тих приміщеннях, де є підвищений шум необхідно здійснювати постійний контроль за рівнем шуму використовуючи шумоміри. Дані шумоміри складаються з мікрофонів, стрілкового або цифрового індикатора та підсилювача. Завдяки мікрофонам, звукові коливання повітряного середовища перетворюються на електричні.

Боротися з виробничим шумом та вібрацією допомагає колективний та індивідуальний захист працівників. Пріоритет належить колективному захисту працівників. Колективний захист працівників може забезпечити своєчасне проведення обслуговування та заміна механізмів, встановлення шумопоглинаючих екранів, інкапсулювання шумоутворюючого обладнання, і т.д. Також до організаційно-технічних методів колективного захисту від шуму відноситься застосування малошумних технологічних процесів, використання малошумних машин, проведення своєчасного ремонту і обслуговування машин і обладнання, оснащення машин засобами дистанційного управління і автоматичним контролем, проведення заміни конструктивних елементів машин і т.п. Якщо при здійсненні цих заходів не одержали очікуваного результату, слід провести заходи по індивідуальному захисту кожного працівника.

Індивідуальні засоби захисту проти шуму відзначаються високою ефективністю. До них відносяться протишумові навушники. Завдяки структурі цих навушників послаблюється звук у високочастотній частині

						Арк.
						130
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

спектру. Протишумові навушники відзначаються зручністю у користуванні.

В зоні контролю служби з охорони праці також знаходиться проблема освітлення приміщень на підприємстві, оскільки це також є негативним фактором впливу на здоров'я працівників. Цей негативний фактор впливу може проявити себе у можливій появі нещасних випадків, зниженню продуктивності праці, появі і розвитку короткозорості у працівників, появі швидкої втомлюваності.

В проекті будівництва хлібозаводу закладено використання трьох видів освітлення: природного, штучного та комбінованого. Кожен вид освітлення має своє призначення та джерело надходження. Так надходження денного світла відбувається природним шляхом через вікна, які мають розмір 1,5*2,0 м та 4,0*3,5 м. В темну пору доби та у приміщеннях без вікон джерелом надходження світла є світлодіодні лампи. Це є штучне освітлення. Якщо спостерігається недостатня кількість природного освітлення у світлу пору доби, тоді можливе поєднання природного та штучного освітлення. Також необхідною умовою діяльності підприємства є встановлення аварійного освітлення.

При плануванні хлібозаводу у проект внесено розміщення в будівлі побутових приміщень. Обов'язковою умовою їх розташування є те, що прохід до них не повинен проходити через виробничі приміщення зі шкідливими викидами.

До складу побутових приміщень відносяться гардеробні, душові та санвузли. Дані побутові приміщення потребують відповідного обладнання. Для обладнання гардеробних необхідні шафи для робочого і вуличного одягу та лавки шириною 3 м. Душові облаштовуються душовими сітками. Кількість сіток встановлюють беручи до уваги найчисельнішу зміну. Розрахунок робиться 1душ на 15 людей. Розташовуються душові суміжно до роздягалень робочого і вуличного одягу. При розміщенні санвузлів робиться розрахунок на 30 чоловік. Місце встановлення санвузла повинно не перевищувати 75 м від найвіддаленішого робочого місця. Також на підприємстві виділяється кімната для паління площею не менше 12 м². При цьому здійснюється узгодження з пожежною охороною.

В проекті будівництва хлібозаводу закладено розміщення медпункту та їдальні. При розташуванні цих приміщень необхідно враховувати те, щоб вони знаходилися на території, яка піддається найменшому шкідливому впливу виробництва.

На підприємстві обов'язково повинна діяти служба протипожежної безпеки. Також підприємство оснащується автоматичною пожежною сигналізацією, пожежними кранами, вогнегасниками та ін.

Завдяки встановленню автоматичної пожежної сигналізації з'являється можливість своєчасного виявлення ознак пожежі вже на початковій стадії. При спрацюванні автоматичної пожежної сигналізації подається сигнал на пульт пожежної сигналізації, який постійно контролюється черговим персоналом.

Принцип дії автоматичної пожежної сигналізації полягає в тому, що до її

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		131

складу входять димові та теплові сповіщувачі. Димові сповіщувачі реагують на появу диму, теплові сповіщувачі реагують на підняття температури вище +70° С. Автоматична пожежна сигналізація повинна бути ввімкнена цілодобово для своєчасного реагування на виникнення пожежі.

Також на підприємстві повинні бути в наявності протипожежні засоби. Найпоширенішим протипожежним засобом є вогнегасники, які бувають різних типів. Вогнегасники встановлюються на вертикальних конструкціях не вище 1,5 м від рівня підлоги до нижнього торця вогнегасника. При встановленні вогнегасників біля дверей слід встановлювати їх так, щоб не перешкоджати відкриттю дверей. Вогнегасники повинні регулярно піддаватися перевірці та технічному обслуговуванню.

До необхідних засобів протипожежної безпеки відносяться також і пожежні крани. До комплектації пожежного крана входить пожежний рукав, ствол, важіль, кнопки дистанційного запуску пожежних насосів при наявності відповідних кранів. Ствол повинен бути того ж діаметру що й рукав, мета встановлення важеля - полегшити відкриття вентилу. Коли проводиться комплектація пожежного крана необхідно перевірити чи всі елементи з'єднань рукавів пожежного крана, ручного пожежного ствола одного типу.

Згідно вимог експлуатації, пожежні крани також повинні проходити перевірку та технічне обслуговування на придатність до експлуатації. Перевірка пожежного крану здійснюється шляхом пуску води в нього. Результат перевірки записується в спеціальний журнал обліку технічного обслуговування. Перевірка та обслуговування пожежного крану проводиться терміном не частіше ніж один раз на шість місяців.

Велике значення має встановлення на підприємстві установки автоматичного пожежогасіння. Завдяки такій установці можливе швидке реагування на пожежу. В наш час є можливість вибрати певний вид установки, оскільки вони є різних видів. На практиці себе добре зарекомендували як порошкові, так і пінні, водяні та газові види установок. Незалежно від виду установки, вона спрацьовує автоматично, одразу після надходження сигналу з автоматичної пожежної сигналізації.

Всі працівники підприємства повинні пройти інструктаж по протипожежній безпеці, знати і орієнтуватися про місцезнаходження первинних засобів пожежогасіння. Про місцезнаходження первинних засобів пожежогасіння повинні повідомляти відповідні знаки, які встановлюються на видних і доступних місцях. Відповідні знаки встановлюються на відстані 2-2,5 м від рівня підлоги незалежно від того де вони розміщені, в приміщенні чи на вулиці.

						Арк.
						132
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

СПИСОК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. ISO/TS 22002-1 Базові програми забезпечення безпечності харчових продуктів. — Частина 1: Виробництво продуктів харчування. — Режим доступу: mskstandart.ru/services/gost-r-54762-2011-iso-ts-22002-1-2009/

2. Бойчик І.М Економіка підприємства: підручник. / І.М.Бойчик. — К.: Кондор -Видавництво, 2016. — 378 с.

3. Борошно пшеничне. Технічні умови: ГСТУ 46.004 – 99. – [Чинний від 2000-10-21]. – К.: Держспоживстандарт України, 2000. – 21 с. – (Національний стандарт України)

4. Борошно житнє хлібопекарське. Технічні умови: ДСТУ 8791:2018. – [Чинний від 2019-06-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2019. – 11 с. – (Національний стандарт України)

5. Впровадження системи НАССР для операторів ринку харчових продуктів : практичний посібник / А. С. Ткаченко, Ю. О. Басова, О. О. Горячова та ін. ; за загальною редакцією А. С. Ткаченко. Полтава : ПУЕТ, 2020. 137 с

6. Доценко, В. Ф. Проектування підприємств галузі : курс лекцій для студ. спец. 6.091700 „Технологія хліба, кондитерських макаронних виробів і харчоконцентратів” ден. та заоч. форм навч / В. Ф. Доценко, Є. Г. Бондаренко. — К. :НУХТ, 2008 — 87 с.

7. Дріжджі хлібопекарські пресовані. Технічні умови: ДСТУ 4812:2007. – [Чинний від 2009-01-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2019. – 17 с. – (Національний стандарт України)

8. Дробишева О.О. Економічна сутність, форми і системи оплати праці. / О.О.Дробишева, Д.В.Домаш. - 2014. - [Електронний ресурс]. http://www.zgia.zp.ua/gazeta/evzdia_8_048.pdf

9. Дробот, В.І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва. / В.І. Дробот. — К.: ТОВ «Руслана», 1998. — 415 с.

10. Дробот В.І. Технологія хлібопекарського виробництва. / — К.: Логос, 2002. — 365 с.

11. Дробот, В. І. Інноваційні технології галузі: метод. вказівки до викон. курсового проекту для студ. спец 7.091702 „Технологія хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів” ден. та заоч.форм навч. / В. І. Дробот, В. М. Ковбаса, В. Г. Юрчак, Ю. В. Устинов, Н. О. Фалендиш. — К. : НУХТ, 2008. – 72 с.

12. Дробот В. І. Технохімічний контроль сировини та хлібобулочних і макаронних виробів / В.І. Дробот., 2015. – 9448 с.

13. Історія створення НАССР. Poultry Market. URL: <http://market.aviana.com/?p=4108> (дата звернення: 22.01.2024).

14. Купчик, М.П. Основи охорони праці. / М.П. Купчик, М.П. Гандзюк — К.: Основа, 2002. — 216 с.

15. Лісовенко, О.Т. Технологічне обладнання хлібопекарних і макаронних виробництв. / О.Т. Лісовенко. — К.: — Наукова думка, 2000. — 286 с.

						Арк.
						133
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

16. Методичні рекомендації до виконання дипломного проекту для студ. спец. 181 «Харчові технології» на здобут. освітн. ступ. «бакалавр» ден. і заоч. форм. навч. / В.Г. Юрчка, В.М. Кошова, В.І. Бабенко, О.І. Гашук та ін. — К.: — НУХТ, 2017. — 45 с.

17. Методичні рекомендації до виконання випускної кваліфікаційної роботи для здобуття освітнього ступеня «Магістр» спеціальності 181 «Харчові технології» освітньої програми "Технології органічних харчових продуктів" для здобувачів денної форми навчання / уклад. Ю.В. Камбулова, О.О. Кохан, Н.О. Фалендиш, О.А. Білик, Ю.В. Бондаренко, В.В. Дорохович, В.М. Махинько. – К.: НУХТ, 2021. – 54 с.

18. Основи охорони праці: метод. рекомендації до використанням інформаційних технологій в навчальному процесі/ уклад.: О.В.Євтушенко, А.О.Сірик, П.В. Породько – К.: НУХТ, 2016. – 38 с

19. Практикум з технологічних розрахунків у хлібопекарському виробництві: навчальний посібник / за ред.чл.-кор.В.І. Дробот. – К.: Кондор – Видавництво, 2016. – 330 с

						Арк.
						134
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Додаток 1

НАССР план для виробництва безпечного продукту хліб «Клітковинний» з картопляною клітковиною

ПП/КТК	Етап	Небезпечний чинник	Опис небезпечного чинника	Критичні межі / цільові значення	Моніторинг дії				Корекції/Коригувальні дії	Протокол	Верифікація
					Що?	Як?	Частота?	Хто?			
КТК 1 (а)	Зберігання борошна пшеничного вищого сорту	М	Плісеневі гриби	Температура і вологість у складських приміщеннях: х:φ - не вище 75 %; t- 15 °С	Розвиток плісеної в умовах зберігання на складі	Контроль температури та вологості на складі	1р /зміну	Комірник	1. Лабораторний контроль на предмет зараженості плісеньями. 2. Не допускається увиробництво. 3. За можливості часткове відбракування партій сировини, що піддалися зараженню. 4. Утилізація.	Карта контролю температурно-вологісних режимів складу сировини	1. Скарги 2. Внутрішній аудит 3. Управління невідповідностями.
КТК 1 (б)	Зберігання картопляної клітковини	М	Плісеневі гриби	Температура і вологість у складських приміщеннях: φ -не вище 75 %; t- 15 °С	Розвиток плісеної в умовах зберігання на складі	Контроль температури та вологості на складі	1р /зміну	Комірник	1. Лабораторний контроль на предмет зараженості плісеньями. 2. Не допускається увиробництво. 3. За можливості часткове відбракування партій сировини, що піддалися зараженню. 4. Утилізація.	Карта контролю температурно-вологісних режимів складу сировини	1. Скарги 2. Внутрішній аудит 3. Управління невідповідностями.

КТК 1 (в)	Зберігання органічних дріжджів пресованих хлібопекарських	М	Плісневі гриби	Температура і вологість у холодильних камерах: ф - не вище 60 %; t- +2 °С	Розвиток плісней в умовах зберігання у холодильних камерах	Контроль температури та вологості в холодильній камері	1р /змін у	Комірник	1. Лабораторний контроль на предмет зараженості пліснями. 2. Не допускається увиробництво. 3. За можливості часткове відбракування партій сировини, що піддалися зараженню. 4. Утилізація.	Карта контролю температурно-вологісних режимів в холодильній камері	1. Скарги 2. Внутрішні аудити 3. Управління відповідностями.
КТК 1 (г)	Зберігання кухонної харчової солі	М	Плісневі гриби	Температура і вологість у складських приміщеннях: ф - не вище 75 %; t- 15 °С	Розвиток плісней в умовах зберігання на складі	Контроль температури та вологості на складі	1р /змін у	Комірник	1. Лабораторний контроль на предмет зараженості пліснями. 2. Не допускається увиробництво. 3. За можливості часткове відбракування партій сировини, що піддалися зараженню. 4. Утилізація.	Карта контролю температурно-вологісних режимів складу сировини	1. Скарги 2. Внутрішні аудити 3. Управління відповідностями.

КТК 1 (д)	Зберігання маргарину	М	Плісене ві гриби	Температура і вологість у складських приміщеннях: φ - не вище 75 %; t- 2-4 °С	Розвиток плісень в умовах зберігання на складі	Контроль температури та вологості на складі	Ір /змін у	Комірник	<ol style="list-style-type: none"> Лабораторний контроль на предмет зараженості пліснями. Не допускається увиробництво. За можливості часткове відбракування партій сировини, що піддалися зараженню. Утилізація. 	Карта контролю температури-вологісних режимів складу сировини	<ol style="list-style-type: none"> Скарги Внутрішні аудити Управління відповідностями.
-----------------	-------------------------	---	------------------------	--	--	---	------------------	----------	---	---	---

КТК 1 (е)	Зберігання органічного цукру білого кристалічного	М	Плісєні гриби	Температура і вологість у складських приміщеннях: φ - не вище 75 %; t- не вище 25 °С	Розвиток плісєней в умовах зберігання на складі	Контроль температури та вологості на складі	Ір /змін у	Комірник	1. Лабораторний контроль на предмет зараженості плісєнями. 2. Не допускається увиробництво. 3. За можливості часткове відбракування партій сировини, що піддалися зараженню. 4. Утилізація.	Карта контролю температури- вологісних режимів складу сировини	1. Скарги 2. Внутрішні аудити 3. Управління відповідностями.
КТК 2	Зберігання готової продукції	М	Плісєні гриби	Температура і вологість у складських приміщеннях: φ - від 65 до 75 %; t- не нище, ніж +4°С та не вище ніж +28°С	Розвиток плісєней в умовах зберігання в експедиції та складах для готової продукції	Контроль температури та вологості на етапі поставки до споживача продукту	Ір /змін у	лаборант	1. Лабораторний контроль на предмет зараженості плісєнями. 2. Не допускається у реалізацію. 3. Утилізація.	Карта контролю температури- вологісних режимів на складі готової продукції	1. Скарги 2. Внутрішні аудити 3. Управління відповідностями.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

ЗАТВЕРДЖЕНО:

Проректор з наукової роботи НУХТ

к.т.н., доцент

_____Сергій ТОКАРЧУК

« »

2024 р.

РЕЦЕПТУРА

Вироби булочні загального призначення

Хліб «Клітковинний

РЦУ 000000000000:2024

(згідно з ДСТУ – П 4585 : 2006)

Чинна з _____ 20124 р.

000000000000:024 Виробляється за технологічною інструкцією ТІ

РОЗРОБЛЕНО:

к.т.н.,

_____Олена БЛИК

« » _____ 2024 р.

Здобувач вищої освіти

_____Тамара ГАВРИЛЮК

« » _____ 2024 р.

1. ХАРАКТЕРИСТИКА

Хліб «Клітковинний» відноситься до групи хлібобулочних виробів загального призначення, збагачений харчовими волокнами, подовженого терміну зберігання.

Виробляються подовими масою 0,450 кг.

Допускається реалізація хлібобулочних виробів нарізаними упакованими в пакувальні матеріали, дозволені до використання МОЗ України.

1.1. Органолептичні показники якості

Таблиця 1 - Органолептичні показники якості хліба «Клітковинний».

Найменування показників	Характеристика
Зовнішній вигляд:	
<i>форма:</i>	Згідно форми в якій випікається
<i>поверхня</i>	Бездоганно гладенька, без пухирців і тріщин, підривів, глянцева. Допускаються шорсткість поверхні та незначна зморшкуватість для упакованих виробів
<i>колір</i>	Від золотисто-жовтого до коричневого
<i>стан м'якушки:</i>	
пропеченість	Пропечена, еластична, не липка, не волога на дотик
проміс	Без грудочок та слідів непромісу
пористість	Розвинута, без пустот
смак	Властивий хлібобулочним виробам з картопляною клітковиною
запах	Властивий хлібобулочним виробам картопляною клітковиною

1.2. Фізико – хімічні показники якості готових виробів

Таблиця 2 – Фізико-хімічні показники готових виробів

Найменування показника	Хліб «Клітковинний»
Вологість м'якушки, %, не більше	43,5
Кислотність м'якушки, град., не більше	3,0
Пористість м'якушки, %, не менше	60,0

Примітка: пористість м'якушки визначається при масі виробу більше 200г.

2. Співвідношення частин сировини по масі на 100 кг борошна

Таблиця 3 - Співвідношення частин сировини по масі на 100 кг борошна

Найменування сировини	Витрати сировини, кг, при приготуванні тіста:
Борошно пшеничне в/с	100,00
Дріжджі хлібопекарські пресовані	3,0
Сіль кухонна	1,5
Комплексний хлібопекарський поліпшувач «Свіжість КСБ»	1,5
Цукор білий	2,0
Маргарин столовий	2,0
Картопляна клітковина Potex SSF	6,0
Разом:	116,0
Мінімальний вихід хліба «Клітковинний» при вологості борошна 14,5%, масою 0,450 кг-132,0%	

Примітка: витрати пресованих дріжджів можуть змінюватися залежно від їх підйимальної сили, якості борошна та способу приготування тіста.

Термін придатності до споживання з моменту виймання з печі хліба «Клітковинного – не більше 72 год.

4. Інформацію про хімічний склад та енергетичну цінність хліба «Клітковинний наведено у додатку А1.

**Додаток А1
(обов'язковий)**

**Інформація про хімічний склад та енергетичну цінність 100 г булочних
виробів з КХП «Свіжість»**

Білки, г	8,52
Жири, г	2,32
Вуглеводи, г	54,73
Енергетична цінність 100 г продукту, ккал	273,92

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

ЗАТВЕРДЖЕНО:

Проректор з наукової роботи НУХТ

к.т.н., доцент

_____ Сергій ТОКАРЧУК

« »

2024 р.

ТЕХНОЛОГІЧНА ІНСТРУКЦІЯ

на виробництво

хліба «Клітковинний»

ТІУ 000000000000:2024

Чинна з

2024 р.

РОЗРОБЛЕНО:

к.т.н.,

_____ Олена БЛИК

« » _____ 2024 р.

Здобувач вищої освіти

_____ Тамара ГАВРИЛЮК

« » _____ 2024 р.

1. ВСТУПНА ЧАСТИНА

Ця технологічна інструкція поширюється на виробництво булочних виробів загального призначення, збагачених харчовими волокнами, які мають подовжений термін зберігання – хлібобулочних виробів, які виробляють з картопляною клітковиною та комплексним хлібопекарським поліпшувачем КХП «Свіжість КСБ» та іншої сировини за рецептурою.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

Якість хліба «Клітковинний» повинна відповідати вимогам ДСТУ-П 4585:2006.

Булочні вироби виробляються формовими масою 0,450 кг.

3. ПЕРЕЛІК СИРОВИНИ

Для виробництва хлібобулочних виробів використовується така сировина:

Борошно пшеничне вищого сорту ГСТУ 46.004 – 99;

Сіль кухонна ДСТУ 3583 – 97;

Дріжджі хлібопекарські пресовані ДСТУ 4812:2007;

Цукор білий кристалічний ДСТУ 4623:2006;

Вода питна ДСанПін 2.2.4-171-10.

Якість сировини повинна відповідати вимогам діючої на неї нормативно-технічної документації та медико-біологічним вимогам і санітарним нормам якості продовольчої сировини і харчових продуктів за показниками безпеки.

4. ОПИС ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ

4.1. Підготовка сировини до виробництва

Підготовка сировини до виробництва хлібобулочних виробів проводиться згідно з «Правилами організації і ведення технологічного процесу на хлібопродукти підприємства», затвердженими наказом об'єднання підприємств хлібопекарської промисловості «Укрхлібпром» від 19.07. 2000 за № 37.

Дріжджі, сіль, цукор перед замісом тіста розчиняються в мінімальній кількості води. При використанні сухих дріжджів іноземного виробництва підготовка та заміна здійснюється у відповідності з рекомендаціями фірми виробника.

4.2. Приготування тіста

Тісто для хлібобулочних виробів готується безопарним прискореним способом. Рецепт на 100 кг борошна та режим приготування тіста безопарним способом з використанням наведені в таблиці 1.

Таблиця 4 - Рецепт та режим приготування тіста

Назва сировини, напівфабрикатів та показників технологічного процесу	Витрати сировини і параметри технологічного процесу
	тісто
Борошно пшеничне в/с	100,00
Дріжджі хлібопекарські пресовані	3,0
Сіль кухонна	1,5
Цукор білий	2,0
Маргарин столовий	2,0
Картопляна клітковина	6,0
КХП «Свіжість КСБ»	1,5
Назва сировини, напівфабрикатів та показників технологічного процесу	Витрати сировини і параметри технологічного процесу
	тісто
Вода питна, кг	за розрахунком

Вологість тіста, %	44,5
Початкова температура, °С	28-30
Кінцева кислотність тіста, град.	2,5-3,0
Тривалість відлежування, хв.	20

Примітка: Залежно від якості борошна, дріжджів та умов виробництва можливі зміни параметрів, співвідношень борошна та води за стадіями технологічного процесу.

Замішують тісто у тістомісильній машині періодичної дії до утворення однорідної маси.

Замішане тісто направляють на відлежування. Готовність тіста визначають за накопиченням заданої кислотності та збільшенням об'єму в 1,5 – 2 рази.

4.3. Обробка тіста. Вистоювання тістових заготовок. Випікання.

Готове тісто подають на оброблення, яке здійснюється за допомогою тістоподільних машин або вручну. Масу тістової заготовки визначають за встановленою масою готових виробів з урахуванням величин упікання та усихання продукції на підприємстві. Тістові заготовки укладають у форми або на листи і направляють на вистоювання.

Вистоювання тістових заготовок проводять у шафі кінцевого вистоювання при температурі 35 – 38°C і відносній вологості 70 – 75 %. Тривалість вистоювання до готовності становить 55-60 хв. залежно від умов вистоювання, якості сировини та маси тістової заготовки.

Вистояні тістові заготовки випікають у зволоженій хлібопекарській камері при температурі 210 – 225°C протягом 17-25 хв. залежно від маси виробів.

Температурний режим, тривалість вистоювання та випікання хліба пшенично-ріпакового можуть змінюватися зважаючи на тип і конструкторські можливості обладнання, умови його експлуатації та якість

сировини.

ТІУ 000000000000:2024

5. МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Метрологічне забезпечення виробництва хліба «Клітковинний» здійснюється відповідно до розділу 7 збірника «Рецептури, технологічні інструкції для хлібобулочних виробів із різних сортів пшеничного борошна та їх суміші» (Київ, Укрхлібпром 2009).