

**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(декан факультету)
Оксана КОЧУБЕЙ-ЛІТВИНЕНКО
_____ (власне ім'я, ПРІЗВИЩЕ)
(підпис)

«19» лютого 2024 р.

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

«19» лютого 2024 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА**

зі спеціальності 181 Харчові технології

(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми Технології органічних харчових продуктів
на тему: «Розроблення рецептури рогаликів органічних вівсяно-гарбузових та впровадження їх виробництва в проєкті хлібозаводу в м. Звягель Житомирської області»

Виконав: здобувач 2 курсу, групи ТО-2-10М

Ганзина Богдан Олегович
_____ (прізвище, ім'я, по батькові)

_____ (підпис)

Керівник Грищенко Анна Миколаївна
_____ (прізвище, ім'я та по батькові)

_____ (підпис)

Консультанти _____
(прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

Рецензент Оксана Петруша
_____ (прізвище та ініціали)

_____ (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 Технології органічних харчових продуктів

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри технології
хлібопекарських і кондитерських виробів

Володимир КОВБАСА
“06” листопада 2023 року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Ганзини Богдана Олеговича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи «Розроблення рецептури рогаликів органічних вівсяно-гарбузових та впровадження їх виробництва в проєкті хлібозаводу в м. Звягель Житомирської області»

керівник роботи Грищенко Анна Миколаївна, доцент, кандидат технічних наук,
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від 06.11.2023 р. № 906-КС

2. Строк подання здобувачем роботи 19 лютого 2024 року

3. Вихідні дані до роботи 1) Розробити рецептуру рогаликів вівсяно-гарбузових, що містять вівсяне борошно в тісті і гарбузове пюре (як начинку або як компонент тіста); Дослідити способи виробництва пюре гарбузового та його впливу на якість виробів, розробити проєкт рецептури рогаликів з додаванням гарбузового пюре; 2) Впровадити у виробництво: хліб Гетьманський подовий на рідкій заквасці з заваркою, хліб Обідній безопарним способом на КМКЗ, хлібець органічний Геркулес безопарним способом, рогалик органічний з начинкою Гарбузятко безопарним способом печі LIDER-90, Kumkaya TU 14X3, тістомісильні машини Diosna та SP 200 K, тістоподільники SOCA та Gostol Mark-2.

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Титульний аркуш. Завдання на роботу. Зміст. Анотація Вступ; 1.Науково-дослідна робота; 4.Техніко-економічне обґрунтування будівництва заводу в місті Звягель Житомирської області; 5. Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем; 6. Характеристика товарної продукції, основної та додаткової сировини, пакувальних; 7. Технологічні розрахунки; 8. Підбір та розрахунок основного технологічного обладнання; 9. Специфікація основного технологічного обладнання; 10. Технохімічний контроль виробництва; 11. Заходи щодо ресурсо- та енергозбереження; 12. Система екологічного управління; 13. Охорона праці; Список використаної літератури; Додатки.

5. Перелік графічного матеріалу

Креслення апартурно – технологічної схеми підготовки сировини до виробництва у форматі А4, креслення потоково – механізованої лінії із виробництва хліба Гетьманського подового, хліба Обіднього та хлібця Геркулес у форматі А4.

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 06.11.2023 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Літературний пошук і підготовка аналітичного огляду по темі досліджень	13.11.2023-20.11.2023	виконано
2	Складання плану експерименту, підбір і опанування методиками визначення показників якості та статистичної обробки результатів	21.11.2023-27.11.2023	виконано
3	Експериментальні дослідження за заданою тематикою та їх оформлення їх результатів	28.11.2023-29.12.2023	виконано
5	Техніко-економічне обґрунтування проєкту. Вибір, обґрунтування та опис технологічної схеми. Характеристика сировини та вимоги до її якості.	22.01.2024-25.01.2024	виконано
6	Вибір провідного обладнання. Технологічні розрахунки.	26.01.2024-31.01.2024	виконано
7	Розрахунок і вибір обладнання	01.02.2024-05.02.2024	виконано
8	Технохімічний контроль виробництва. Запровадження системи НАССР	06.02.2024-05.02.2024	виконано
9	Заходи щодо ресурсо- та енергозбереження.	07.02.2024	виконано
10	Система екологічного управління. Безпека життєдіяльності.	08.02.2024	виконано
11	Креслення технологічних схем	09.02.2024-12.02.2024	виконано
12	Оформлення пояснювальної записки та презентації проєкту та подання їх на кафедру	13.02.2024-14.02.2024	виконано
13	Попередній розгляд кваліфікаційної роботи на кафедрі	15.02.2024-16.02.2024	виконано
14	Отримання зовнішньої рецензії та підготовка до захисту в ЕК	17.02.2024-18.02.2024	виконано
15	Захист кваліфікаційної роботи в ЕК	20.02.2024	

Здобувач

_____ (підпис)

Богдан ГАНЗИНА

(Власне ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Анна ГРИЩЕНКО

(Власне ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

Анотація

Виробництво органічної продукції є перспективним напрямом у всьому світі, що підтримується багатьма державними та громадськими організаціями. В Україні виробництво органічної продукції також налагоджується, проте нерівномірно в різних галузях. Зокрема, мало продукції органічної, що виробляється з борошна (хлібобулочних виробів, печива, бубличних виробів) та могла б бути реалізована на внутрішньому ринку. В даній роботі зроблено дослідження щодо виробництва органічного хліба збагаченого нетрадиційною сировиною та з використанням в одній рецептурі органічного борошна пшеничного, вівсяного та пюре гарбузового з органічних гарбузів. Було розроблено рецептуру нового виробу рогаляки з начинкою «Гарбузятко», а також запропоновано впровадження їх виробництва на новому підприємстві в м. Звягель Житомирської області.

Проведено порівняння показників органічних гарбузів чотирьох сортів та встановлено, які із сортів столових гарбузів доцільно використовувати в технології хліба за перевагою органолептичних показників якості та легкості оброблення і приготування пюре в умовах виробництва хлібопекарських підприємств.

Досліджено вплив борошна органічного вівсяного на показники якості хліба та показники технологічного процесу, обрано доцільне дозування. На основі рецептури з вівсяним борошном проведено комплекс досліджень щодо впливу гарбузового пюре на якість виробів з додаванням його в тісто та начинку, досліджено перебіг технологічних процесів та якість виробів.

Розраховано поживну та харчову цінність виробів, розроблено проекти рецептур на рогаляки вівсяно-гарбузові «Гарбузятко» та хліб вівсяно-гарбузовий «Пампкін», проведено апробацію технології рогаляків в умовах виробничого цеху. Результати досліджень впроваджено в навчальний процес. За темою роботи опубліковано 4 тези доповідей, подано до друку статтю.

Кваліфікаційна робота містить розділ результатів наукових досліджень, розділи з технологічних розрахунків, розрахунок і підбір обладнання. У проєкті обґрунтовано комплекс заходів з охорони праці, енергозбереження, метрологічного забезпечення. Результати проведених досліджень висвітлені в двох тезах доповідей, підготовано наукову статтю. Пояснювальна записка викладена на 128 сторінках, графічна частина представлена на 2 аркушах, містить додатки.

Ключові слова: органічний хліб, гарбуз, вівсяне борошно, пюре гарбузове, харчова цінність.

ANNOTATION

The production of organic products is a promising area worldwide, supported by many governmental and non-governmental organisations. In Ukraine, the production of organic products is also being established, but unevenly in different sectors. In particular, there are few organic products made from flour (bakery products, biscuits, bagel products) that could be sold on the domestic market. In this paper, a study was conducted on the production of organic bread enriched with non-traditional raw materials and using organic wheat flour, oatmeal and pumpkin puree from organic pumpkins in one recipe. A recipe for a new product, bagels with "Garbuziatko" filling, was developed, and it was proposed to introduce their production at a new enterprise in Zvyagel, Zhytomyr region.

A comparison of the characteristics of organic pumpkins of four varieties was carried out and it was found which of the varieties of table pumpkins should be used in bread technology due to the advantage of organoleptic quality indicators and ease of processing and preparation of mashed potatoes in the conditions of production of bakery enterprises.

The influence of organic oat flour on bread quality and technological process indicators was investigated, and the appropriate dosage was selected. On the basis of the recipe with oat flour, a set of studies was carried out on the effect of pumpkin puree on the quality of products with its addition to the dough and filling, the course of technological processes and the quality of products were investigated.

The nutritional and food value of the products was calculated, draft recipes for oatmeal-pumpkin bagels "Garbuziatko" and oatmeal-pumpkin bread "Pumpkin" were developed, and the bagel technology was tested in the production shop. The research results have been implemented in the educational process. On the topic of the work, 4 abstracts were published, and an article was submitted for publication.

The qualification work contains a section on research results, sections on technological calculations, calculation and selection of equipment. The project substantiates a set of measures for labour protection, energy saving, and metrological support. The results of the research are presented in two abstracts. The explanatory note is set out on 128 pages, the graphic part is presented on 2 sheets, and contains appendices.

Keywords: organic bread, pumpkin, oat flour, pumpkin puree, nutritional value.

Зміст

<i>Вступ</i>	8
<i>1. Аналітичний огляд літератури</i>	10
<i>1.1 Перспективи виробництва органічного хліба в Україні</i>	10
<i>1.2. Доцільність збагачення органічного хліба продуктами переробки органічних круп'яних культур</i>	11
<i>1.3 Досвід збагачення хлібобулочних виробів продуктами переробки овочів та перспективи використання органічних гарбузів в технології хліба</i>	12
<i>2. Об'єкти і методи досліджень</i>	16
<i>2.1. Характеристика об'єктів їдослідження</i>	16
<i>2.2 Методи досліджень</i>	16
<i>3. Оцінка впливу вівсяного органічного борошна та гарбузового пюре на показники якості виробів</i>	18
<i>3.1 Дослідження впливу вівсяного органічного борошна на показники якості пшеничного хліба</i>	18
<i>3.2 Обґрунтування вибору сорту гарбуза для використання в технології хліба</i> ..	20
<i>3.3 Дослідження впливу гарбузового пюре на якість хліба з вівсяним борошном</i>	22
<i>3.4 Дослідження впливу гарбузового пюре йна перебіг основних процесів в тісті</i>	24
<i>3.5 Розроблення рецептури органічних рогаликів з гарбузовим пюре</i>	26
<i>3.6 Розрахунок харчової та енергетичної цінності</i>	28
<i>Висновки</i>	31
<i>Список джерел посилань</i>	32
<i>4. Техніко-економічне обґрунтування будівництва заводу в місті Звягель Житомирської області</i>	37
<i>5. Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем.</i>	43
<i>5.1 Обґрунтування та вибір технологічних схем виробництва заданого асортименту</i>	43
<i>5.2. Опис апаратурно-технологічної схеми приймання, зберігання та підготовки сировини до виробництва</i>	44
<i>5.3 Опис апаратурно-технологічних схем ліній з виробництва та зберігання продукції</i>	45

					Розроблення рецептури рогаликів органічних вівсяно-гарбузових та впровадження їх виробництва в проєкті хлібзавода в місті Звягель Житомирської області			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Розрахункова- пояснювальня записка	Літ.	Арк.	Аркуші
Розроб.		Ганзина Б.О.				4	4	128
Перевір.		Грищенко А.М.				НУХТ – 2024 ТО-2-10М		
Реценз.								
Н. Контр.								
Затверд.		Ковбаса В.М.						

6. Характеристика товарної продукції, основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів.	48
6.1 Характеристика основної та додаткової сировини	48
7. Технологічні розрахунки.	52
7.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків.....	52
7.2 Розрахунок продуктивності провідного обладнання.....	55
7.3 Продуктовий розрахунок.....	57
7.4 Розрахунок виходу хліба.....	69
7.5 Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів.....	76
7.6 Розрахунок витрат сировини	85
7.7. Розрахунок потреби в пакувальних матеріалах і тарі	92
7.8. Розрахунок площ складських приміщень	93
7.9. Розрахунок площ хлібосховища та експедиції.	95
7.10. Розрахунок складів сировини у разі безтарного зберігання.....	96
8. Підбір та розрахунок основного технологічного обладнання.	97
8.1 Розрахунок обладнання для силосно-просіювального відділення та обладнання для підготовки розчинів сировини	97
8.3. Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів.	108
8.4. Розрахунок обладнання для охолодження та пакування готової продукції.....	112
8.5. Розрахунок тара-обладнання.....	113
9. Специфікація основного технологічного обладнання	116
10. Технохімічний контроль та метрологічне забезпечення виробництва.	119
11. Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження.....	121
12. Система екологічного управління	123
13. Охорона праці	125
Список джерел посилань.....	129
Додатки	129

						Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вступ

Актуальність теми. Зважаючи на збільшення обсягів виробництва органічної сировини, постає питання виробництва органічної хлібобулочної продукції. Хліб - продукт щоденного споживання, особливо в Україні, тому немає сумнівів, що підвищення харчової цінності хліба є перспективним способом збагачення раціону людей різного віку та різного матеріального забезпечення. Багато науковців присвятили свої дослідження можливості виробництва хліба із цільнозернового борошна, з додаванням пшеничних висівок та продуктів переробки крупів, молочних продуктів, водоростей, продуктів переробки овочів тощо. Зазвичай в одній рецептурі використовують один вид додаткової нетрадиційної сировини, до того ж конвенційної. Більш перспективним напрямом є використання органічної сировини, яка безпечніша та корисніша для організму людини.

Ставлячи за мету максимальне збагачення хліба додатковою нетрадиційною сировиною зазвичай отримують вироби зі зниженими органолептичними показниками. Зважаючи на завищені вимоги сучасного споживача, доцільно більшу увагу звертати на органолептичні показники якості. Поєднуючи в одній рецептурі різні види сировини можна навіть досягти поліпшення органолептичних показників. Особливо це важливо для органічних виробів, оскільки в технології органічних продуктів не дозволено використання більшості харчових добавок, що значно ускладнює виробництво органічних виробів, а досягнення бажаних показників якості може бути забезпечене лише використанням якісної сировини, підбором технологічних параметрів, використанням додаткової сировини. Зважаючи на вищу вартість органічної сировини та особливі умови на підприємствах, виробництво хлібобулочної органічної продукції може бути організовано на підприємствах малої потужності.

Налагодження виробництва органічного хліба в Україні не лише розширить асортимент продукції та дасть можливість виробникам органічної продукції реалізовувати свою продукцію на внутрішньому ринку, але й сприятиме покращанню харчування громадян, може бути рекомендованим для налагодження виробництва такого хліба для харчування в навчальних закладах та дитячих садочках, що матиме значний соціальний ефект.

Зважаючи на особливі вимоги до виробництва органічної продукції доцільно налагоджувати виробництво такого хліба на малих підприємствах, зокрема пекарнях.

Зв'язок з науковими програмами, планами, темами. Дослідження було виконано відповідно до тематики науково-дослідної роботи кафедри технології хлібопекарських і кондитерських виробів «Застосування нетрадиційної сировини і добавок з метою покращання хлібопекарських властивостей борошна, інтенсифікації технологічного процесу, надання виробам оздоровчої та профілактичної дії» (Державний реєстраційний номер 0121u112866) (чинний до 01.2026 р.).

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Мета та завдання досліджень. Метою роботи було дослідження доцільності використання в одній рецептурі органічного вівсяного борошна та пюре гарбуза з метою виробництва хлібобулочних виробів підвищеної харчової цінності та з хорошими органолептичними показниками, встановлення раціонального дозування цих видів сировини в рецептурі органічних хлібобулочних виробів.

Для досягнення мети сформульовано такі завдання:

-проаналізувати перспективні напрями виробництва органічних хлібобулочних виробів в Україні;

-дослідити вплив органічного вівсяного борошна на показники якості хліба та обрати оптимальне дозування;

-дослідити технологічні властивості органічних гарбузів різних сортів, з метою обрання сорту, який було б легше переробляти в промислових умовах і з якого можна виробити пюре з хорошими органолептичними показниками;

-дослідити вплив гарбузового пюре на показники якості органічних хлібобулочних виробів,

-дослідити вплив гарбузового пюре на перебіг процесів газоутворення в тісті та його структурно- механічні властивості,

-розрахувати харчову та енергетичну цінність розроблених виробів,

-розробити проекти рецептур та технологічні інструкції на вироби хлібобулочні органічні з додавання вівсяного борошна та гарбузового пюре.

Об'єкт дослідження – технологія органічних хлібобулочних виробів.

Предмет дослідження – органічні гарбузи, органічні хлібобулочні вироби.

Методи дослідження – загальноприйняті органолептичні, фізико-хімічні.

Наукова новизна одержаних результатів. Вперше досліджено можливість використання водній рецептурі хлібобулочного виробу органічного вівсяного борошна та пюре з органічного гарбуза.

Практичне значення одержаних результатів. Результатом дослідження стало розроблення рецептур та технологічних інструкцій на нові органічні вироби рогалики «Гарбузятко» та хліб «Пампкін» з додаванням вівсяного борошна та гарбузового пюре, які багаті на харчові волокна, мінеральні речовини та вітаміни.

Публікації. За результатами досліджень опубліковано тези доповіді, підготовано статтю.

						Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Перспективи виробництва органічного хліба в Україні

Хліб для всіх українців є одним з традиційних продуктів харчування. Останнім часом спостерігається багато змін щодо культури споживання хлібобулочних виробів, уподобань, критеріїв вибору продуктів, зміни структури підприємств, що виробляють хлібобулочні вироби. Все більше людей бере до уваги зручність споживання і забезпечення здорового харчування. Досить часто ціна відходить на другий план. [50] Останнім часом з'явилися вироби зниженої калорійності, збагачені корисними компонентами, багатокomпонентні вироби складної форми, крафтові вироби тощо. Часто споживачі віддають перевагу дрібноштучним виробам, або виробам меншої маси.

На нашу думку перспективу виробництва та споживання хлібобулочних виробів як у світі та і в Україні слід розглядати також в рамках зеленого курсу (European Green Deal), на який взято курс в багатьох сферах. Зокрема це і екологічність самого виробництва і використання екологічно чистої, органічної сировини. [13]

В Україні за останні роки зросли обсяги виробництва органічної продукції [4, 57, 56]. Внутрішній споживчий ринок органічних продуктів в Україні, за оцінками Федерації органічного руху України, за останнє десятиліття зріс більше, ніж у 40 разів і набуває подальшого розвитку. [54] Крім того слід враховувати, що більшу частину органічної продукції (за деякими даними до 80 %) продають за кордон [7, 15], а споживання на внутрішньому ринку України все ж таки менше, ніж в Європейських країнах та й у світі в цілому [37].

На нашу думку в деяких сегментах ринку варто збільшити обсяги виробництва, в першу чергу продуктів, що вживають громадяни України щоденно. Зокрема, варто налагодити виробництво органічного хліба, адже це не лише дасть змогу переробляти сировину українських виробників органічного борошна та іншої додаткової сировини, що використовується в хлібопеченні, але й значно вплине на здоров'я населення.

Зрозуміло, що налагодити таке виробництво в масштабах великих промислових підприємств буде важко, в першу чергу з точки зору забезпечення умов виробництва та дотримання усіх вимог до організації виробництва органічної продукції [57] та проходження процедури сертифікації. Саме тому найбільш зручно буде впровадити виробництво органічного хліба на відокремлених пекарнях, можливо навіть крафтового виробництва хліба.

Виробництво крафтових хлібобулочних виробів має свої особливості в кожній країні, що обумовлено традиціями хлібопечення. На ринку України відомі вироби з пшеничного та житнього борошна, або їх суміші з додаванням круп'яних культур, сушених та в'ялених овочів (томатопродуктів, селери, цибулі, картоплепродуктів тощо), насіння олійних культур (соняшнику, кунжуту, гарбузового насіння, льону), з використанням різних олій. До деяких рецептур додають прянощі, морську або йодовану сіль, сир сичужний тощо. Характерною особливістю є використання заквасок спонтанного бродіння або стартових культур різної направленості, що дає можливість виробляти крафтовий хліб без додавання дріжджів пресованих.

						Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

До речі, це також може бути перевагою в органічному виробництві, щоб уникнути використання джрижджів пресованих. Ще однією із переваг крафтових технологій є гнучкість технологічного процесу. На нашу думку, у випадку виробництва органічного хліба, крафтові технології будуть також актуальними.

1.2. Доцільність збагачення органічного хліба продуктами переробки органічних круп'яних культур

Хлібобулочні вироби мають важливе значення у харчуванні. Хліб містить рослинний білок, який забезпечує більшу половину всіх рослинних білків, що споживає людина [48]. Кількість білка в різних сортах хліба коливається від 4, 7-5,6% у житньому до 7, 6-9,1% у пшеничному. Білки житнього хліба більш цінні, тому що містять цінну амінокислоту – лізин. Головною складовою хліба є вуглеводи (в основному крохмаль), кількість яких досягає 35- 50% . Хліб – цінне джерело вітамінів групи В, яких особливо багато міститься в хлібі з борошна другого сорту та цілнозернового. У хлібі міститься багато мінеральних речовин – калію, фосфору, магнію, кальцію, заліза, цинку.

Недоліками хімічного складу хліба є незбалансованість амінокислотного складу білка, що знижує рівень його засвоювання, низький вміст харчових волокон та мінеральних речовин (особливо в хлібі з борошна вищого сорту) [42]. Саме тому науковці присвятили багато праць питанню збагачення хлібобулочних виробів макро- та мікронутрієнтами завдяки використанню нетрадиційної сировини. [26, 27, 32, 38]

Одним з напрямів збагачення хлібобулочних виробів є використання продуктів переробки злакових та круп'яних культур (висівок, зародків, борошна, крупки, пластівців тощо) [19, 21, 33, 34]. Кожен продукт є унікальним за своїм складом, сприяє збільшенню вмісту в хлібі корисних речовин. В промисловості часто використовують готові суміші для випікання або композитні суміші, які додають до рецептури в певній кількості [12]. В більшості випадків такі суміші містять харчові добавки та поліпшувачі (наприклад емульгатори) [14], тому їх не можна використати в технології органічних хлібобулочних виробів. Розробляючи рецептуру органічних виробів потрібно використовувати органічну сировину, проводити випробування та дослідження, опираючись на досвід науковців.

Відомі дослідження використання борошна з гречки термічно обробленої та зеленої, гречаних пластівців [1, 18, 24, 29]. Цінність гречаних продуктів полягає у досить високому вмісті білків, збалансованому складі амінокислот, вмістом полісахариду β -глюкану – пребіотика та імуностимулятора, який складає основу геміцелюлозу, вмістом мінеральних речовин. Вміст усіх компонентів залежить від способу оброблення гречаної крупи, адже внаслідок термічної обробки частина речовин зазнає змін або руйнується. Саме тому рекомендують використовувати борошно «зеленої» термічно необробленої гречки. Рекомендоване дозування залежить від наявності додаткових компонентів або поліпшувачів (сухої пшеничної клейковини, аскорбінової кислоти тощо) які укріплюють клейковину або збільшують її вміст, так і від дисперсності [44, 45], адже продукти переробки гречки спричиняють зменшення об'єму хлібобулочних виробів, погіршення пористості, затемнення м'якушки.

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

За різними даними дозування продуктів переробки гречки може коливатися від 5 до 20 % до маси борошна. Деякі дослідження вказують на переваги використання пластівців [45].

Продукти переробки кукурудзи (основному це борошно) в певній мірі зможуть збагатити хлібобулочні вироби, проте спричиняють підвищення крихкості м'якушки. Крім того хімічний склад кукурудзяного борошна досить незбалансований за амінокислотним складом, що є недоліком у використанні його як збагачувача для хліба. Науковці зазначають, що кукурудзяне борошно в основному має перевагу над пшеничним за вмістом жирів та мінеральних елементів, таких як Fe, Cu, Zn [43].

Рисове борошно в більшій мірі використовують для виробництва дієтичних хлібобулочних виробів, зокрема безглютенових [29, 39]. Слід взяти до уваги, що рисове борошно містить мало білків, мінеральних речовин, тому на нашу думку для збагачення хлібобулочних органічних виробів з пшеничного борошна також не варто його використовувати.

Відомі також рекомендації щодо використання у промисловості продуктів переробки бобових культур. Наприклад, виробник Textra Vita виготовляє Суміш Гороховий Ультра для приготування хліба з гороховими пластівцями, яка також додатково містить зелену цибулю зелену сушену, клейковину суху, емульгатори і ферменти. Компанія також пропонує суміші, що містять продукти переробки вівса [12]

Найбільшої уваги заслуговують продукти переробки вівса. Овес – один з найбільш поживних хлібних злаків, має високий вміст білка і волокон. У його зерні містяться: білок – у середньому 12,3-15,8 %, крохмаль – 40,8 %, жир – 4,67 %, зола – 4,05 %, цукри – 2,35 %, вітаміни B₁, B₂ [6, 8, 11]. Слід зауважити, що вчені досліджували використання як борошна так і пластівців, і за деякими дослідженнями встановлено переваги використання саме пластівців. В більшості випадків зазначається, що вівсяне борошно дуже погіршує органолептичні показники виробів [2, 3, 8, 9, 51].

Зважаючи на те, що в технології органічних хлібобулочних виробів є значні обмеження щодо використання харчових добавок, досить складно забезпечити високе дозування в рецептурі борошна круп'яних культур. Тому на відміну від традиційних технологій з використанням конвенційної сировини ми не можемо поліпшувати об'єм та розпушеність хліба з борошном круп'яних культур завдяки використанню поліпшувачів.

1.3 Досвід збагачення хлібобулочних виробів продуктами переробки овочів та перспективи використання органічних гарбузів в технології хліба

Овочі є цінним продуктом харчування, адже містять у своєму складі багато вітамінів, мінеральних речовин та харчових волокон, легко засвоюваних вуглеводів. На частку вуглеводів овочів припадає 50-80% сухих речовин. Загальна кількість цукрів на 100 г сирого продукту складає від 1,5 (картопля) до

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

9,0 (буряк)%. Це переважно глюкоза, фруктоза, сахароза [17, 46].

Азотистих речовин в овочах мало - 0,6- 1,8% в перерахунку на білок. Органічні кислоти представлені в основному лимонною, яблучною, винною. В деяких культурах в значно менших кількостях містяться бурштинова, бензойна, саліцилова, мурашина, щавелева, молочна, оцтова кислоти [40, 46].

Надзвичайно різноманітні за своїм складом мінеральні речовини. У найбільших кількостях міститься калій (особливо багато його в картоплі, буряку), в менших - фосфор, кальцій, натрій, магній.

З вітамінів в овочах найбільш поширені В₁, В₂, С, Р, РР і ін. У моркві, помідорах, гарбузах містяться каротиноїди (провітамін А) [40, 46]. Слід зауважити, що більшість вітамінів нестійкі і руйнуються під час термічної обробки, (особливо водорозчинні). Внаслідок тривалого нагрівання розкладається більшість тіаміну (вітаміну В₁). Рибофлавін (вітамін В₂) чутливий до ультрафіолетового випромінювання, через що його вміст знижується, якщо продукти довго зберігаються у прозорих контейнерах. Кисень реагує із аскорбіноювою кислотою (вітаміном С), тому втрати цієї сполуки пов'язані із тривалим зберіганням чи приготуванням, особливо дрібно порізаних продуктів. Каротин – провітамін вітаміну А є більш стійким до дії високої температури, за високи температур руйнується до 30% вітаміну [40, 46].

Дуже цінними для харчування є харчові волокна (целюлоза), пектинові речовини, геміцелюлози, які містять у плодах в різних кількостях, але відграють важливу роль в сприятливій дії на шлунково-кишковий тракт. Целюлоза травними соками людини гідролізується лише частково ніжна незадерев'яніла клітковина картоплі, капусти й інших продуктів, а здерев'яніла (просякнута мінеральними солями, лігніном, рутином) не засвоюється. Проте целюлоза в раціоні людини бажана, оскільки поліпшує перистальтику шлунка і сприяє проходженню їжі по шлунково-кишковому тракту та має властивість виводити з організму холестерин і тим самим запобігає розвитку атеросклерозу. Вміст пектинових речовин у плодах і овочах досить високий. В яблуках, сливі, смородині, персиках, абрикосах, журавлині, агрусі міститься 1,0...1, 8% пектину. В овочах пектинових речовин міститься менше. В ріпі, буряках, гарбузах, моркві – близько 1%, в інших овочах – 0,2...0, 4%. Причому в шкірці велику частку має протопектин, а в м'якоті – розчинний пектин [40, 46].

Овочі, фрукти та продукти їх переробки вживаються сирими, в кулінарних стравах, вживаються продукти їх переробки (соуси, консерви, соки, пюре), а також використовують як додаткову сировину в технології хлібобулочних виробів.

Наприклад, можуть бути використані порошки сушених овочів та фруктів. Досліджено використання порошоків сушених: столового буряку, моркви і картоплі. Такі види додаткової сировини одержують за тривалого конвекційного сушіння при ошадливій температурі, що в результаті дає змогу зберегти всі поживні речовини в концентрованому вигляді вихідної сировини. Встановлено, такі порошки можуть бути використані в кількості 1 % порошку моркви або буряку, а картоплі 2 % до маси борошна. [25]. Деякі дослідники пропонують використовувати порошок сушеної капусти в кількості 10 %

						Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

до маси борошна в композиції з насінням льону та кунжуту.

Зазначається навіть поліпшення структури пористості (внаслідок позитивної дії порошку на структурно-механічні властивості тіста) та забарвлення скоринки виробів внаслідок інтенсифікації реакції меланоїдиноутворення [16]. Використання порошоків сушеного гарбуза та моркви до 5% до маси борошна сприяє виробництву хліба з хорошими органолептичними показниками якості, підвищеним вмістом каротиноїдів, подовженню збереження свіжості [30, 48].

Слід зазначити, що порошки сушених овочів мають високий вміст харчових волокон, проте вміст вітамів в них значно знижується внаслідок термічної обробки та контакту частинок подрібнених овочів з киснем повітря.

На думку деяких авторів більш доцільним в технології борошняних виробів, зокрема печива, використовувати гідролізоване пюре овочів, наприклад морквяне [36]. Авторами зазначено стабілізаційний вплив такого пюре на властивості тіста, завдяки вмісту в ньому пектинових речовин.

Відомі напівфабрикати кріопаста з моркви та гарбуза, які виробляють шляхом шокового заморожування з подальшим подрібненням, що сприяє механодеструкції комплексів біополімерів та кращому вивільненню біологічно активних речовин, переведенню їх в активний стан. Такі кріопаста мають дуже малий розмір частинок, в 2...3 рази більшу засвоюваність, порівняно з овочевими пастами, виготовленими традиційним способом [28]. Такі кріопаста рекомендовано застосовувати в технології макаронних виробів.

Важливим критерієм вибору додаткової овочевої сировини для хлібопечення має бути збережуваність корисних компонентів під час термічної обробки, смакові властивості та вплив самого компоненту на органолептичні показники хліба.

Як зазначалось раніше, найбільш цінними в овочевих продуктах є вітаміни, мінеральні речовини та харчові волокна. Під час термічної обробки найбільше втрачається водорозчинних вітамінів, а найбільш стабільними [46] є термостабільні жиророзчинні каротиноїди, провітаміни вітаміну А, які у великих кількостях містяться в моркві, гарбузі, паприці тощо.

Каротин, відіграє важливу роль у профілактиці онкологічних і серцевосудинних захворювань. Провітамін А виявляє антиоксидантний ефект, сприяє зменшенню розвитку захворювань, що виникають в умовах несприятливого екологічного навантаження, активізує функцію лейкоцитів і сприяє профілактиці інфекційних, простудних та інших захворювань. [23]

У гарбузі міститься багато полісахаридів, геміцелюлози, пектинових речовин. Ці біополімери відіграють позитивну роль у профілактиці багатьох захворювань шлунково-кишкового тракту, цукрового діабету, жовчокам'яної та сечокам'яної хвороб, атеросклерозу, порушень обміну речовин та ін. [10, 17].

За останні роки в Україні збільшились посівні площі гарбузів, що обумовлено декількома факторами. Посів гарбузів сортів насінневих зріс через високий попит на насіння гарбузів та його експорту за кордон [22, 49] . Проте, такі сорти відрізняються низькими органолептичними характеристиками, часто такі гарбузи мають тверду кору [49].

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

Під час цільового вирощування насінневих сортів та збирання урожаю комбайном виокремлюється лише насіння, а м'якоть подрібнюється та розподіляється по полю.

Українськими дослідниками не акцентується увага на питанні вибору сорту гарбузів для перероблення в пюре, пасту або для висушування. На нашу думку це питання є дуже актуальним, тому що сорти насінневого та столового призначення відрізняються не лише технологічними характеристиками (періодом дозрівання та зберігання, твердістю кори, вмістом м'якоті, вологістю тощо), але органолептичними показниками м'якоті, що значно буде впливати на якість хлібобулочних виробів з використанням продуктів переробки гарбуза. [41]

Важливим є питання агротехнології вирощування, використання пестицидів та гербіцидів, які мають здатність накопичуватися в овочах. Тому найбільш доцільним є використання продуктів переробки органічних гарбузів столових сортів, які мають м'яку кору, смакові якості та аромат. За даними іноземних вчених органічні гарбузи накопичують більше β -каротину та вітаміну Е, мають кращі характеристики дієтичних волокон. [5]

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

2 ОБ'ЄКТИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Характеристика об'єктів дослідження

Під час проведення досліджень вивчали вплив вівсяного борошна на якість хліба органічного та гарбузового пюре на якість органічного хліба, що містить вівсяне борошно. Використання такої нетрадиційної сировини має забезпечити не лише збагачення хлібобулочних виробів харчовими волокнами, макро- та мікронутрієнтами, каротиноїдами, але й сприятиме покращанню органолептичних показників виробів, сприятиме розширенню асортименту виробів з оздоровчими властивостями.

Під час проведення досліджень використовували таку сировину:

Органічна

- Борошно пшеничне вищого сорту ГСТУ 46.004- 99
- Гарбуз свіжий ДСТУ 3190-95
- Пюре гарбуза (виготовлено в лабораторних умовах із свіжих гарбузів);
- Олія соняшникова (ДСТУ 4598:2006);
- Цукор білий кристалічний (ДСТУ 4623-2006);

Неорганічна

- Дріжджі пресовані хлібопекарські (ДСТУ 4812:2007 «Дріжджі хлібопекарські пресовані. Технічні умови»);
- Пектин яблучний
- Сіль кухонна харчова (ДСТУ 3583:2005);
- Вода питна – ДСанПіН 2.2.4-171-10«Державні санітарні норми та правила «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною».

2.2 Методи досліджень

Експериментальну частину роботи було виконано в лабораторних умовах. Під час проведення досліджень визначали показники технологічного процесу та аналізували тісто за такими показниками: вологість, кислотність, формоутримувальна, газоутримувальна здатність, газоутворення.

Масову частку вологи в тісті визначали в лабораторії експрес-методом (на приладі ВЧ) висушували протягом 5 хв при температурі 160 °С хв. [52]

Газоутримувальну здатність тіста визначали спостерігаючи за зміною об'єму зразків в мірних циліндрах від початку бродіння і до моменту опадання тіста за температури 30 °С, відносної вологості повітря 75 % та розпливанням кульки тіста [31].

Для встановлення впливу гарбузового пюре на процес бродіння визначали газоутворення в тісті волюмометричним методом на приладі АГ-1М, формоутримувальну здатність оцінювали – за розпливанням кульки тіста протягом 150 хв [31].

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

Замішування тіста та випікання виробів проводили в лабораторних умовах. Готові вироби після охолодження аналізували за такими показниками [52, 31]: маса, формостійкість (співвідношення H/D), питомий об'єм (за допомогою об'ємомірнику (з просом), пористість (за допомогою приладу Журавльова), кислотність та органолептичні показники (титрована кислотність за водною бовтанкою), вологість (методом висушування наважки в СЕШ – 3М при температурі 130 °С).

Проводили органолептичний аналіз виготовлених виробів та оцінювали за 5-ти бальною шкалою

Визначення фізико – хімічних показників якості готових виробів проводили після остигання [52].

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

3 ОЦІНКА ВПЛИВУ ВІВСЯНОГО ОРГАНІЧНОГО БОРОШНА ТА ГАРБУЗОВОГО ПЮРЕ НА ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ВИРОБІВ

3.1 Дослідження впливу вівсяного органічного борошна на показники якості пшеничного хліба

В цій роботі було поставлено за мету розробити рецептуру органічного хлібобулочного виробу з використанням вівсяного борошна та пюре гарбуза, який би мав високу харчову цінність та хороші органолептичні показники.

Загалом використання вівсяного борошна в технології хлібобулочних виробів досліджено та відмічено його негативний вплив на смак, забарвлення, пористість та об'єм виробів, проте дослідження проводились з використанням конвенційної сировини. Також слід враховувати, що якість борошна різних виробів може досить відрізнятися, що залежить від умов вирощування вівса, термічного оброблення крупи, крупності та технології розмелювання, про що свідчать дослідження науковців [53]. Тому поставили за мету дослідити вплив вівсяного борошна органічного на якість хліба.

Проводили пробні лабораторні випікання з додаванням 10, 15 та 20 % вівсяного борошна замість пшеничного. До рецептури виробів також додавали 4% олії соняшnikової та 2% цукру білого кристалічного, оскільки в подальших дослідженнях планували використовувати цукор та олію, для покращення органолептичних показників виробів (контроль).

Тісто готували безопарним способом, замішували в двошвидкісній тістомісильній машині 12 хв, випікали формовий та подовий хліб при температурі пекарної камери 210°C (з парозволоженням) 23 хвилини. Результати наведено на рис. 1, табл. 1.

Встановлено, що тісто з додаванням вівсяного борошна мало підвищену липкість, яка збільшувалась по мірі збільшення дозування. Це значно ускладнювало його оброблення.

Зразки тіста з вівсяним борошном мали специфічний запах вівса. Тривалість вистоювання заготовок з вівсяним борошном скорочувалась, що може бути обумовлено високою активністю ферментів вівсяного борошна та погіршенням структурно-механічних властивостей тіста.

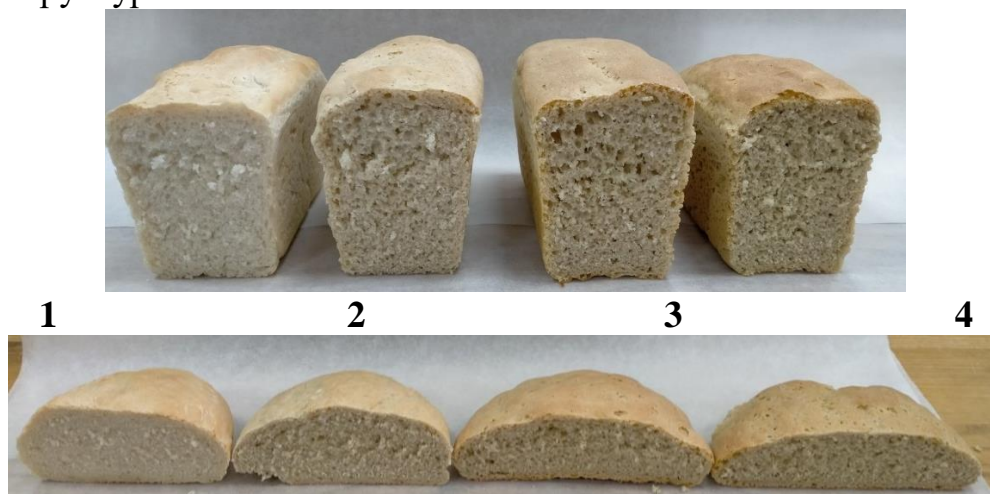


Рис. 3.1 Органічний хліб з додаванням вівсяного борошна: 1-контроль, 2 - з 10 % вівсяного борошна, 3- з 15 % вівсяного борошна, 4 - з 20% вівсяного борошна.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

Таблиця 3.1 – Показники технологічного процесу та якості виробів з вівсяним борошном.

Показники	Контроль	Додано вівсяного борошна, %		
		10	15	20
Тісто				
Масова частка вологи, %	42,1	42,0	42,0	42,0
Кислотність, град: -початкова - кінцева	2,0	2,7	3,0	3, 4
	2,4	3,3	3,8	4,0
Тривалість бродіння, хв.	90			
Тривалість вистоювання, хв	40	38	35	35
Тривалість випікання, хв	22			
Хліб				
Пористість, %	78	75	70	68
Питомий об'єм, г/см ³	3,0	2,8	2,6	2, 3
H/D подового хліба	0,38	0,36	0,24	0,21
Стан поверхні і забарвлення	Гладка, без тріщин і підривів, кремвий колір	Гладка, без тріщин і підривів, кремового кольору з сірим відтінком	Без тріщин і підривів, нерівна, з світло-коричневим відтінком	Нерівна, без підривів, сірого кольору з коричневим відтінком
Колір м'якушки	Кремвий	Кремвий з сірим відтінком	Кремвий з вираженим сірим відтінком	Світло сірий
Структура пористості	Розвинена, рівномірна, дрібна	Розвинена, нерівномірна, середня		Погано розвинена
Смак і аромат	Властивий пшеничному хлібу	Властивий пшеничному хлібу, з ледь відчутним присмаком вівсяного борошна	Властивий пшеничному хлібу, з вираженим присмаком вівсяного борошна та гіркуватим присмаком	Властивий пшеничному хлібу, з вираженим гіркуватим смаком

Встановили, що вівсяне борошно спричиняє затемнення м'якушки, погіршення структури пористості, появу гіркої присмаку м'якушки. Зважаючи на активні ферменти вівсяного борошна та наявність β-глюкану, який спричиняє підвищення в'язкості тіста, зменшується об'єм виробів, погіршується формостійкість.

Отже для проведення подальших досліджень обрали рецептуру виробів з додаванням 10 % вівсяного борошна замість пшеничного.

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

3.2 Обґрунтування вибору сорту гарбуза для використання в технології хліба

В Україні вирощують багато сортів гарбузів, які використовують для виробництва насіння, пюре, соків тощо. Нами були обрані столові сорти, які мають значну кількість м'якоті, м'яку шкірку та вирощуються з дотриманням органічних технологій. Було обрано гарбузи виробництва ТОВ «Дунайський аграрій», характеристики яких наведено та на рис. 2 в таб. 2.



Баттернат

«Джон Бук»

Хоккайдо

Мускатний

Рис. 3.2 Гарбузи органічні різних сортів.

Перед дослідженням гарбузи мили. Очищення та розрізання гарбузів проводили вручну. Проводили органолептичне оцінювання згідно стандарту. Під час дослідження не виявили механічних пошкоджень або ознак гниття.

Таблиця 3.2 – Характеристика досліджуваних сортів органічних гарбузів

<i>Колір шкірки</i>	Жовтий	Біло зелений	Оранжевий	Темно жовтий з коричневим відтінком
<i>Колір м'якоті</i>	Оранжевий	Світло-оранжевий, місцями з зеленим відтінком та світлим забарвленням	Темно оранжевий	Оранжевий
<i>Аромат м'якоті</i>	Виразений приємний,	Виразений приємний	Слабко виразений	Виразений приємний
<i>Смак м'якоті</i>	Солодкий	Солодкий	Солодкий	Солодкий

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Легкість очищення шкірки	Легко очищається	Легко очищається	Легко очищається	Важко очищувати, через складність форми
Співвідношення маси м'якоть:(шкірка+насіння), %	75,7	81,1	67,9	78,3

З точки зору економічної доцільності, гарбуз сорту «Хоккайдо» не вигідно використовувати, оскільки у ньому найменша частка м'якоті, серед досліджуваних сортів. Головний недолік сорту «Мускатного» – складність форми, що значно ускладнює очищення від шкірки. Недолік сорту «Джон бук» менш виражене забарвлення мякоті.

В літературних джерелах є деякі відомості щодо використання гарбузового пюре, та рекомендуються різні способи його підготовки [35, 36]. Проте, всі дослідники схиляються до думки про необхідність термічної обробки гарбуза, щоб прибрати овочевий запах, щоб аромат продуктів з гарбузом був більш приємним.

Під час термічної обробки зникає специфічний овочевий запах продуктів переробки гарбуза [35]. Зважаючи на можливі економічні затрати та наявність спеціального обладнання на підприємствах, запропонували найпростіший спосіб приготування пюре. Очищений гарбуз нарізали на кубики та проварювали протягом 30 хв до розм'якшення, потім розварені шматочки подрібнювали. Отримане пюре (рис. 3) оцінювали за органолептичним показниками.



Рис. 3.3 Пюре з різних сортів гарбузів:
1 – Баттернат, 2 - Джон Бук, 3 - Хоккайдо, 3 – Мускатний.

Органолептичні показники пюре оцінювали за 5-ти бальною шкалою, до оцінювання було залучено студентів, які оцінювали такі показники: соодкість, інтенсивність забарвлення, аромат, конситенція, наявність волокнистих частинок або крупинок. Визначали середнє арифметичне суми балів по кожному виду пюре. Найбільше балів отримав зразок пюре сорту «Баттернат» - а саме 4,8. Забарвлення пюре з гарбуза сорту «Джон Бук» мало найменш виражене забарвлення, а пюре з гарбуза сорту «Хоккайдо» найменш виражену солодкість та аромат, тому ці сорти гарбузів ми вже не використовували в подальших дослідженнях. Пюре сорту Мускатоного хоч мало непогані показники, проте складність форми самого гарбуза може викликати труднощі його обробки.

Таким чином, зважаючи на характеристики сирих гарбузів та пюре, приготовлених з них, для подальших досліджень обрали гарбуз сорту «Баттернат». Пюре сорту «Баттернат» може бути використане як сировина в рецептурі хлібобулочних виробів з метою їх збагачення.

Виникла ідея використати пюре гарбуза в якості начинки. Зважаючи на те, що пюре не уварювали, воно має значну вологість (за нашими дослідженнями 82-85 %), можна передбачити, що його важко використати як начинку. Запропонували використати загущувач, який покращив би структуру пюре. Зважаючи на дані літературних джерел та вимоги до органічних продуктів (обмеження використання харчових добавок, порівняно з конвенційними продуктами) запропонували додати до пюре пектин яблучний та цукор білий. Пектин додавали в кількості 0,5 – 1,5 %, цукор – 1%. Встановили, що за органолептичними показниками найкращу якість мало пюре, що містило 1 % пектину.

Слід зауважити, що пектин надавав пюре приємного яблучного аромату, що значно покращувало запах напiфабрикату.

3.3 Дослідження впливу гарбузового пюре на якість хліба з вівсяним борошном

Як зазначалося раніше, вівсяне борошно затемнює м'якушку хліба та призводить до появи специфічного запаху вівсяного борошна. Виникла ідея поєднання в одній рецептурі вівсяного борошна та гарбузового пюре, що може покращити властивості виробів. Проводили пробні лабораторні випікання з додаванням 10 % вівсяного борошна замість пшеничного, 4 % олії соняшникові, 2 % цукру білого кристалічного та з додаванням гарбузового пюре в кількості 25 та 50 % до маси борошняних компонентів. Дозування пюре обрали опираючись на деякі попередні дослідження [20, 35]. Тісто готували безопарним способом, замішували в двошвидкісній тістомісильній машині 12 хв, випікали формовий та подовий хліб при температурі пекарної камери 210°C (з парозволоженням) 23 хвилини. Використовували пюре з термообробленої м'якоті гарбуза сорту «Баттернат» без додавання пектину (приготовленої в лабораторних умовах). Результати досліджень наведено на рис. 4 та в табл. 3.

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



1

2

3



Рис. 3.4. Органічний хліб з додаванням вівсяного борошна (10 %) та гарбузового пюре: 1-контроль (без гарбузового пюре), 2 - з 25 % гарбузового пюре,
3- з 50 % гарбузового пюре.

Таблиця 3.3 – Показники технологічного процесу та якості виробів з вівсяним борошном і гарбузовим пюре

Показники	Контроль	З додаванням гарбузового пюре, % до маси борошна	
		25	50
Тісто			
Масова частка вологи, %	42, 1	42,2	42,2
Кислотність, град:			
- початкова	1,6	2, 0	2,2
-кінцева	2,4	3,1	3,5
Тривалість бродіння, хв.	90		
Тривалість вистоювання, хв	42	39	38
Хліб			
Пористість, %	76	78	77
Питомий об'єм, г/см ³	0,32	0,34	0,30
H/D подового хліба	0,53	0,55	0,56
Кислотність хліба, град	2,1	2,7	3,1

Стан поверхні і забарвлення	Гладка, рівна, без підривів та тріщин, золотиста	Гладка, рівна, без підривів та тріщин, світло-жовта	Гладка, рівна, без підривів та тріщин, світло коричнева з жовтим відтінком. На поверхні помітні маленькі шматочки волокон м'якоті гарбуза
Колір м'якушки	Кремовий з сірим відтінком	Світло-жовтий	Виражений жовтий
Структура пористості	Дрібна, рівномірна	Середня, рівномірна	Дрібна, рівномірна, трішки ущільнена
Смак і аромат	Відчувається присмак та запах вівсяного борошна	Відчувається смак та аромат гарбуза	Надто виражений гарбузовий запах, овочевий присмак

Пюре гарбуза спричиняє незначну інтенсифікацію процесів бродіння, внаслідок чого на 2-3 хв знижується тривалість вистоювання тістових заготовок, кінцева кислотність тіста підвищується в більшій мірі.

Додавання гарбузового пюре сприятливо впливає на органолептичні показники якості хліба органічного з додаванням вівсяного борошна, маскує специфічний запах та присмак вівса і надає м'якушці виробу жовтого забарвлення, яке буде краще сприйматися споживачами. Проте, у разі додавання 50 % пюре спостерігається надто виражений, на нашу думку, смак та аромат гарбуза.

Крім того, за такого дозування погіршується розпушеність м'якушки, знижується показник пористості, знижується об'єм виробів. У виробів з 50 % пюре дещо підвищується формостійкість, що на нашу думку обумовлено пектином у складі гарбузів та участю харчових волокон гарбуза у процесах структуроутворення. За невеликих дозувань пюре позитивно впливає на показник якості виробів, а при збільшенні дозування спричиняє погіршення органолептичних показників. Тому у випадку вмісту в рецептурі хліба вівсяного борошна, гарбузове пюре доцільно додавати в тісто в кількості до 25 % до маси борошна.

3.4 Дослідження впливу гарбузового пюре на перебіг основних процесів в тісті

Досліджували вплив гарбузового пюре на структурно-механічні властивості тіста та газоутворення. Тісто замішували за рецептурою, наведеною в п. 7.3. Результати досліджень наведені на рис. 5. Досліджували газоутримувальну здатність за питомим об'ємом тіста в циліндрі та формоутримувальну здатність за розпливанням кульки тіста [31], при додаванні гарбузового пюре в кількості 25 та 50% до маси борошна. Контрольним зразком було тісто з вмістом 10 % вівсяного борошна без додавання гарбузового пюре.

						Арк.
						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для дослідження зміни в'язко-пластичних характеристик тіста кулька тіста піддавалась ферментації протягом 2,5 годин у термостаті за температури 30°C.

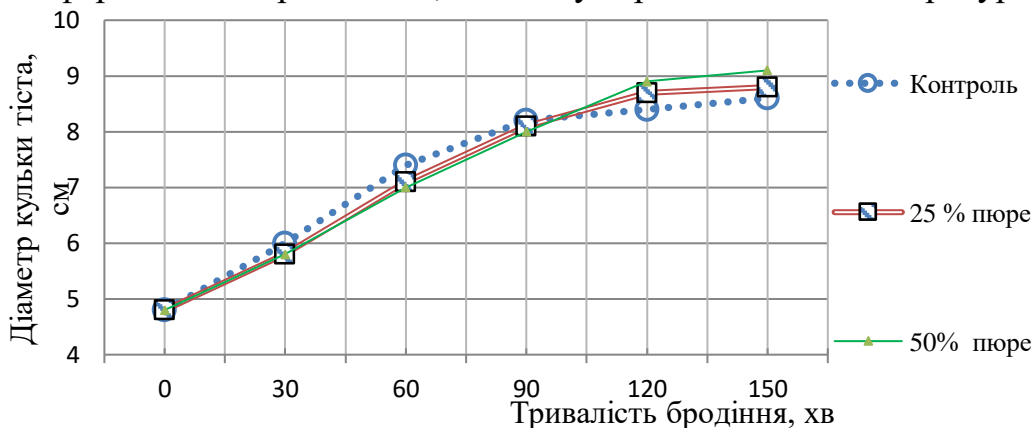


Рис. 3.5 – Вплив гарбузового пюре на розпливання кульки тіста.

В роботах деяких авторів зазначено, що вівсяне борошно може спричиняти погіршення структурно-механічних властивостей тіста, внаслідок чого погіршується формостійкість виробів. Наші дослідження показали, що кульки тіста з додаванням гарбузового пюре розпливалися менше, що свідчить про позитивний вплив пюре на структурно-механічні властивості тіста, навіть не зважаючи на те, що воно містить вівсяне борошно. Це може бути обумовлене впливом пектину, харчових волокон м'якоті, та, можливо в певній мірі, впливом органічних кислот гарбуза на клейковину борошна.

Досліджували також зміну питомого об'єму тіста в циліндрі (за умов ферментації 30°C). Визначали питомий об'єм тіста через кожні 30 хв, що характеризує здатність тіста утримувати вуглекислий газ (рис. 6.).

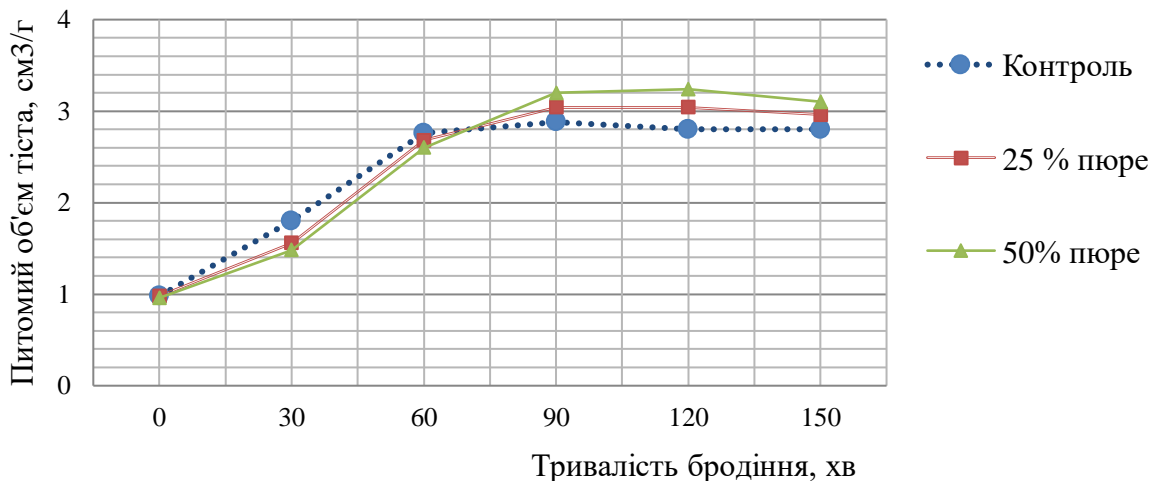


Рис. 3.6 – Питомий об'єм тіста з гарбузовим пюре

Спостерігали, що протягом першої години бродіння питомий об'єм зразків тіста з додаванням гарбузового пюре був менший, порівняно з контролем. Проте стійкість контрольного зразка (час до опадання тіста в циліндрі) більша.

Тобто речовини, що містяться в пюре гарбуза в даній рецептурній композиції сприяють укріпленню клейковини, покращенню в'язкості тіста, що спричиняє більший його питомий об'єм і кращу стійкість.

Визначали вплив гарбузового пюре на газоутворення в тісті (рис 7), оскільки в гарбузовому пюре містяться моноцукри, які можуть впливати на перебіг бродіння тіста. Газоутворення визначали в тісті, приготованому безопарним способом, за рецептурою, наведеною в попередньому розділі, з додаванням 3% дріжджів. В якості контрольного зразка - тісто без додавання пюре. Зважаючи на те, що в рецептурі тіста містилось 2% цукру, додавання пюре практично не вплинуло на інтенсивність газоутворення.

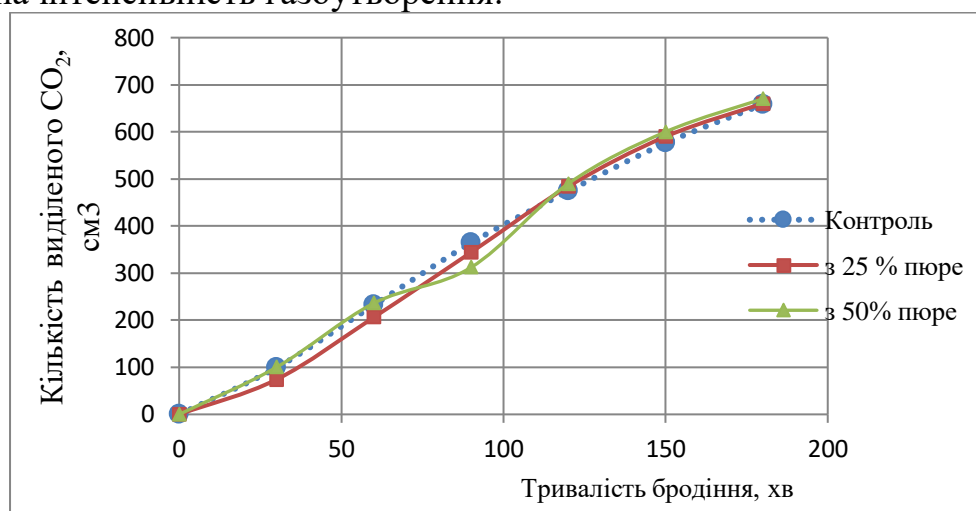


Рис. 3.7 – Сумарне газоутворення в тісті з гарбузовим пюре.

Тому значних змін в технологічному процесі виробництва хлібобулочних виробів з додаванням гарбузового пюре не спричинить.

3.5 Розроблення рецептури органічних рогаликів з гарбузовим пюре

Зважаючи на те, що у виробках з вівсяним борошном неможливо використовувати більше 25% пюре гарбуза перед нами постала задача, розробити рецептуру виробу з додаванням 50% гарбузового пюре без значного погіршення структури м'якушки та органолептичних показників якості виробів.

Запропонували розробити рецептуру виробів з додаванням частини пюре в тісто, а частини в начинку. Таким чином, можна залишити 50% пюре гарбуза в рецептурі, розподіливши його між начинкою та тістом. На рис. 8 наведено приклади формування виробів з додаванням пюре в начинку (25%) та тісто (25%). Пюре, що додавали в тісто – без пектину, в начинку - з пектином і цукром.

Готові вироби оцінювали органолептично. За смаковими характеристиками вироби практично не відрізнялись. Доцільність формування в той чи інший спосіб може бути обумовлена лише наявним на підприємстві обладнанням, тобто чи є розкатувальні машини, які б дали змогу розкатати тістові заготовки перед нанесення начинки.



1 2 3 4 5



Рис. 3.8 Приклади формування дрібноштучних хлібобулочних виробів з додаванням гарбузового пюре в тісто та начинку (25 % в тісто та 25 % в начинку):

1-булочка, 2 - конвертик, 3 - рогалик, 4 - конвертик відкритий, 5 – вузлик.

Було проведено дегустаційне оцінювання представлених виробів, та рекомендовано для виробництва спосіб формування №3.

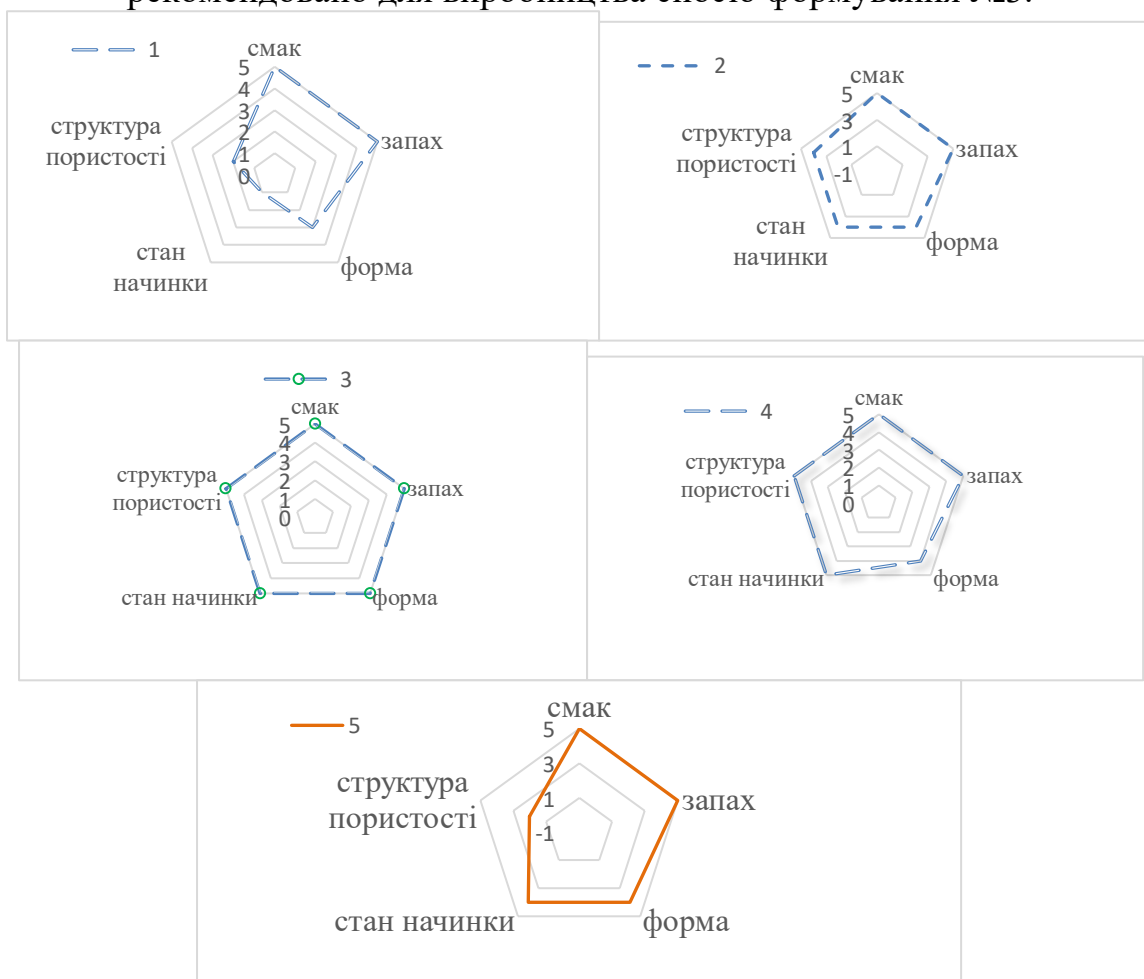


Рис. 3.9 Профілограми органолептичних показників якості булочних виробів: 1-булочка, 2 - конвертик, 3 - рогалик, 4 - конвертик відкритий, 5 – вузлик.

Переваги використання такої начинки – можливість організувати на підприємстві її підготовку без застосування консервантів, що дуже важливо в технології органічних хлібобулочних виробів. Недоліком буде сезонне виробництво продукції з використанням гарбузового пюре.

В результаті досліджень розроблено рецептури та технологічні інструкції на рогаики «Гарбузятко» та хліб «Пампкін» (наведено в додатках).

3.6 Розрахунок харчової та енергетичної цінності

Розрахунок харчової цінності виробів проводили за Інструкцією «Розрахунок поживної та енергетичної цінності хлібобулочних виробів» (І-158.00389676.012:2009 чинна від 10.01.2009). Хімічний склад сировини - довідникові дані.

Таблиця 3.4 Розрахунок хімічного складу і енергетичної цінності контрольного зразка

Сировина	Вміст сировини в 100 г продукту	Білки		Жири		Вуглеводи		β-каротин		Клітковина	
		В100г сир-ни	В100г гот.прод.	В100г сир-ни	В100г гот.прод.	В100г сир-ни	В100г гот.прод.	В100г сир-ни	В100г гот.прод.	В100г сир-ни	В100г гот.прод.
Борошно пшеничне в/с	66,6	10	6,66	1	0,67	69	45,95	0	-	3,5	2,33
Борошно вівсяне	7,4	10,6	0,74	5,3	0,37	65,4	4,58	0	-	6,5	0,48
Дріжджі	2,22	25,2	0,56	0,4	0,009	8,1	0,18	0	-	-	-
Цукор	1,48	0	-	0	-	100	1,48	0	-	-	-
Сіль	1,06	0	-	0	-	0	-	0	-	-	-
Олія соняшникова	2,96	0	-	100	2,95	0	-	0	-	-	-
Всього	81,72	-	7,96	-	4,0	-	52,19	0	-	10,0	2,81

$$ЕЦ = 7,96 \cdot 4 + 4,0 \cdot 9 + 52,19 \cdot 3,75 = 263,55 \text{ ккал}$$

Таблиця 3.5 Розрахунок хімічного складу і енергетичної цінності «Рогалики Гарбузові»

Сировина	Вміст сировини в 100 г продукту	Білки		Жири		Вуглеводи		β-каротин		Клітковина	
		В100г сир-ни	В100г гот.прод.	В100г сир-ни	В100г гот.прод.	В100г сир-ни	В100г гот.прод.	В100г сир-ни	В100г гот.прод.	В100г сир-ни	В100г гот.прод.
Борошно пшеничне в/с	66,6	10	6,66	1	0,67	69	45,95	0	-	3,5	2,33
Борошно вівсяне	7,4	10,6	0,74	5,3	0,37	65,4	4,58	0	-	6,5	0,48
Дріжджі	2,22	25,2	0,56	0,4	0,009	8,1	0,18	0	-	-	-
Цукор	1,48	0	-	0	-	100	1,48	0	-	-	-
Сіль	1,06	0	-	0	-	0	-	0	-	-	-
Олія соняшникова	2,96	0	-	100	2,95	0	-	0	-	-	-
Гарбузове пюре	37	1	0,37	6	2,22	5	1,85	2096	775,52	3,9	1,44
Всього	118,72	-	8,33	-	6,22	-	54,04	-	775,52	13,9	4,25

$$E_c = 8,33 \cdot 4 + 6,22 \cdot 9 + 54,04 \cdot 3,75 = 291,95 \text{ ккал}$$

Таблиця 3.6 Розрахунок хімічного складу і енергетичної цінності хліба Пампкін

Сировина	Вміст сировини в 100 г продукту	Білки		Жири		Вуглеводи		β-каротин		Клітковина	
		В100г сир-ни	В100г гот.прод.	В100г сир-ни	В100г гот.прод.	В100г сир-ни	В100г гот.прод.	В100г сир-ни	В100г гот.прод.	В100г сир-ни	В100г гот.прод.
Борошно пшеничне в/с	66,6	10	6,66	1	0,67	69	45,95	0	-	3,5	2,33
Борошно вівсяне	7,4	10,6	0,74	5,3	0,37	65,4	4,58	0	-	6,5	0,48

Дріжджі	2,22	25,2	0,56	0,4	0,009	8,1	0,18	0	-	-	-
Цукор	1,48	0	-	0	-	100	1,48	0	-	-	-
Сіль	1,06	0	-	0	-	0	-	0	-	-	-
Олія соняшникова	2,96	0	-	100	2,95	0	-	0	-	-	-
Гарбузове пюре	18,5	1	0,185	6	1,11	5	0,925	2096	387,76	3,9	0,72
Всього	118,72	-	8,145	-	5,11	-	53,12	-	387,76	13,9	3,53

$$E_c = 8,145 \cdot 4 + 5,11 \cdot 9 + 53,12 \cdot 3,75 = 277,77 \text{ ккал}$$

Як показали результати розрахунків, у виробках з гарбузовим пюре значно підвищується вміст β -каротину та харчових волокон. Вживання таких виробів сприятиме покращенню діяльності шлунково-кишкового тракту, значно підвищить захисні властивості організму та сприятиме покращанню зору. Наявність олії соняшникової в рецептурі виробів сприятиме покращанню засвоюваності β -каротину.

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

Висновки

1. Перспективним напрямом розширення асортименту хлібобулочних виробів є виробництво органічних хлібобулочних виробів, що сприятиме насиченню внутрішнього ринку органічною продукцією, збільшить можливості для перероблення органічної сировини на внутрішньому ринку України.

Перспективним напрямом розширення асортименту хлібобулочних виробів є розроблення рецептур з використанням вівсяного борошна та гарбузового пюре. Складність технології органічних хлібобулочних виробів полягає в тому, що додаткова нетрадиційна сировина може спричинити погіршення органолептичних показників якості готових виробів, а використання харчових добавок-поліпшувачів в органічному виробництві дуже обмежено.

2. Встановлено, що вівсяне органічне борошно спричиняє затемнення м'якушки, появу гіркої присмаку, зменшення питомого об'єму виробів та погіршення формостійкості. Рекомендовано додавати не більше 10 % вівсяного борошна замість пшеничного.

3. Досліджено органічні гарбузи чотирьох сортів та рекоммендовано для виробництва пюре використовувати гарбузи сорту «Баттернат». Запропоновано спосіб виробництва гарбузового пюре в умовах хлібопекарського підприємства для тіста і для начинки.

4. Встановлено що додавання 25 % гарбузового органічного пюре до маси борошна позитивно впливає на фізико-хімічні та органолептичні показники якості хліба пшеничного органічного з вмістом 10 % вівсяного борошна, 2% цукру та 4% олії соняшникової в рецептурі.

5. Досліджено структурно-механічні властивості зразків тіста з вівсяним борошном та гарбузовим пюре, встановлено що пюре покращує стійкість тіста, зменшує розпливання кульки тіста. Газоутворення в зразках тіста змінювалось незначно, оскільки в рецептуру було додано цукор.

6. Розроблено проекти рецептур та технологічні інструкції на вироби хлібобулочні органічні з додавання вівсяного борошна та гарбузового пюре. Розраховано харчову та енергетичну цінність контрольного зразка з вівсяним борошном, рогаликів вівсяно-гарбузових «Гарбузятко» та хліба «Пампкін». Встановлено, що внаслідок використання гарбузового пюре у виробі збільшується кількість харчових волокон та β-каротину.

Список джерел посилань

1. Baljeet, S. Y., Ritika, B. Y., & Roshan, L. Y. (2010). Studies on functional properties and incorporation of buckwheat flour for biscuit making. *International Food Research Journal*, 17(4). P- 1067-1076.
2. Barbara Krochmal-Marczak. The effect of adding oat flour on the nutritional and sensory quality of wheat bread / B. Krochmal-Marczak, R. Tobiasz-Salach, J. Kaszuba // *British Food Journal*. – 2020. – С. 2329–2339.
3. Czubaszek A. Effects of wheat flour supplementation with oat products on dough and bread quality / A. Czubaszek, Z. Karolini-Skaradzińska. // *Polish journal of food and nutrition sciences*. – 2005. – №3. – С. 281–286.
4. Dynamic Development of the Global Organic Food Market and Opportunities for Ukraine URL : <https://www.mdpi.com/2071-1050/12/17/6963>
5. Dhiman, A. K., Sharma, K. D., & Attri, S. (2009). Functional constituents and processing of pumpkin: A review. *Journal of Food Science and Technology*.– 2009.– 46(5), P. – 411.
6. Effect of Incorporation of Oat Flour on Nutritional and Organoleptic Characteristics of Bread and Noodles / D. Chauhan, K. Kumar, S. Kumar, H. Kumar. // *Current Research in Nutrition and Food Science Journal*. – 2018. – С. 148–156.
7. Global Organic Food market analysis. URL : <http://www.articlesbase.com>.
8. Majzoobi M. Impact of Whole Oat Flour on Dough Properties and Quality of Fresh and Stored Part-Baked Bread / M. Majzoobi, A. Raiss Jalali, A. Farahnaky. // *Journal of Food Quality*. – 2016. – №39. – С. 620–626.
9. Peymanpour G. Changes in Rheology and Sensory Properties of Wheat Bread with the Addition of Oat Flour / Gh. Peymanpour. // *J. Agr. Sci. Tech*. – 2012. – №14. – С. 339–348.
10. Quality Parameters Of Wheat Bread Enriched With Pumpkin (*Cucurbita Moschata*) By-Products. Solvita Kampuse, Liene Ozola, Evita Straumite, Ruta Galoburda. Latvia University of Agriculture, Faculty of Food Technology. 22 December 2015
11. Tamba -Berehoiu R.-M. Bread making potential assessment of wheat-oat composite flours / R.-M. Tamba-Berehoiu, S. Cristea, M. Negoită. // *Romanian Biotechnological Letters*. – 2019. – №24. – С. 522–530.
12. Тextra-vita хлібні суміші. URL: <http://textra-vita.com/Home/> (дата звернення: 12.12.2023).
13. Vdovychenko A., Ternovyi Yu., Lazarenko V., Kachkovskiy O., & Fedorchenko, M. (2021). Prospects for the development of organic production in Ukraine under the European green deal. *Ekonomika APK*, 28(9), 31-40. <https://doi.org/10.32317/2221-1055.202109031>
14. Zeelandia.ua хлібні суміші. URL: <https://www.zeelandia.ua/> (дата звернення: 01.12.2023).
15. Аналіз ринку органічної продукції в Україні, 2020. «Гаряча агрополітика» AgroPolit.com. URL: <https://agropolit.com/spetsproekty/407-analiz-rinku-organichnoyi-produktsiyi-v-ukrayini>
16. Аспекти технології хліба з використанням сушеної рослинної сировини / О. В. Неміріч, О. О. Петруша, І. В. Бончак, В. В. Філіпенко / *Восточно-европейский журнал передовых технологий*. – 2014. – № 2/12 (68), Ч. 2. – С. 95-101

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

17. Бараболя О., Калашник О., Мороз С. 2. Використання напівфабрикатів гарбуза для збагачення хліба пшеничного. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2018. № 4. С. 76—80.

18. Белова, К. Р. Використання гречаного борошна в технології хліба / К. Р. Белова, І. А. Гетьман, Л. А. Михонік // *Innovations and prospects of world science : Proceedings of VI International Scientific and Practical Conference, 2-4 February 2022, Vancouver, Canada. – Vancouver, Canada : Perfect Publishing, 2022. – P. 178–183*

19. Борошняні композитні суміші з підвищеною харчовою цінністю на основі вівсяного борошна. / О. Herasymchuk / *The III International Scientific and Practical Conference «Theories, methods and practices of the latest technologies», November 07–09, Tokyo, Japan. 387 p. p. 341-342.*

20. Використання напівфабрикатів гарбуза для збагачення хліба пшеничного / Бараболя О.В., Калашник О.В, Мороз С.Є та ін. // *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. – 2018. – №4. – С. 76-80.

21. Вплив шроту зародків вівса на структурно-механічні властивості житньо-пшеничного тіста і якість хліба / О.В. Самохвалова, С.Г. Олійник, Н.В. Лапицька, Г.В. Степанькова, М.М.Бондаренко // *Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі*. 2019. Вип. 1(29). С. 158-171.

22. Гарбуз: вирощування на городі, сорти <https://floristics.info/ua/statti/gorod/2589-garbuz-posadka-i-doglyad-viroshchuvannya-z-nasinnya-u-vidkritomu-grunti.html>

23. Гарник Т.П. Роль каротиноїдів у забезпеченні здоров'я органа зору. Огляд літератури/Т. П. Гарник, С. В. Анохіна // *Фітотерапія. Часопис*. - Київ, 2016, N N 2.-С.39-42.

24. Гетьман І. А. Дослідження вуглеводно-амілазного комплексу борошна круп'яних культур і його сумішей з пшеничним / І. А. Гетьман, Л. А. Михонік, І. О. Кухаренко // *Харчова промисловість*. – 2020. – № 27. – С. 46–52. DOI: 10.24263/2225-2916-2020-27-7.

25. Головка О. В. Використання овочевих порошків у виробництві хлібобулочних виробів [Електронний ресурс] / О. В. Головка, О. Ю. Мельник // *Актуальные научные исследования в современном мире*. – Переяслав-Хмельницький, 2018. – Вып. 5, Ч. 1. – С. 141-146.

26. Гордієнко Г. С. Науково-практичні підходи до розробки асортименту хлібобулочних виробів профілактичного призначення. *Харчові добавки. Харчування здорової та хворої людини* : матеріали конф, м. Донецьк. 2009. С. 32—35.

27. Горішна Г. Напрямки поліпшення хлібобулочних виробів / Г. Горішна // *Тернопіль ДВНЗ «Тернопільський коледж харчових технологій і торгівлі»*. – 2020. – С. 202–204.

28. Гревцева Н.В., Набоков Д.О. Дослідження механізму взаємодії овочевих кріопаст з компонентами макаронного тіста // Н.В. Гревцева, Д.О. Набоков // *Наукові праці НУХТ*. – 2015. – №5 (вип.21)– С.179-184.

29. Грищенко, А. М. Технологічні властивості безглютенних видів сировини / А. М. Грищенко, В. І. Дробот // *Наукові праці Одеської національної академії харчових технологій*. – 2014. – Т. 1, Вип. № 46. – С. 162-166.

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

30. Дробот В. І., Суха Н. А. Використання гарбузового порошку при виробництві хлібобулочних виробів. *Наукові праці НУХТ*. 2008. № 25. С. 96—98.
31. Дробот В., Арсеньєва Л., Доценко В. Лабораторний практикум з технології хлібопекарського та макаронного виробництв. Навчальний посібник. Київ: Центр навч. літ., 2006. 341 с.
32. Дудкін В. А., Козлов Г. М. Хлібобулочні вироби з нетрадиційними добавками. *Харчова і переробна промисловість*. 2000. № 2. С. 20—22.
33. Збагачення хлібобулочних виробів для хворих на діабет функціональними інгредієнтами / В. І. Дробот та ін. *Хранение и переработка зерна*. 2013. № 11. С. 44—45.
34. Збагачення хлібобулочних виробів харчовими волокнами / Н. О. Лець та ін. *Інноваційні технології в харчовій промисловості та ресторанному господарств*. 2014. С. 45—46.
35. Карпович Ю. Порівняння впливу різних видів гарбузового пюре на якість хліба / Карпович Ю. Грищенко А. // Наукові здобутки молоді - вирішенню проблем харчування людства у ХХІ столітті: матеріали Міжнар. наук. конференції молодих учених, аспірантів і студентів, 2-3 квітня 2020 р. – К. : НУХТ. , Ч. 1. – С. 115
36. Кирпиченкова, О. М. Розроблення технології здобного печива з полішеними споживчими властивостями / О. М. Кирпиченкова, В. І. Оболкіна // *Харчова промисловість*. – Київ : НУХТ, 2016. – Вип. 19. – С. 62–65.
37. Маслак О.М. Формування ринку органічної сільськогосподарської продукції в Україні / О.М. Маслак// Глобальні та національні проблеми економіки. – 2016. –№ 10. – С. 189-192
38. Махинько В. М. Використання дикорослих харчових трав у хлібопеченні / В. М. Махинько, Л. О. Даньшина, Л. В. Махинько, О. В. Бабич // *Хранение и переработка зерна*. - 2011. - № 1. - С. 55-57.
39. Михонік, Л. А. Використання рисового борошна в технології безглютенового хліба / Л. А. Михонік, А. М. Грищенко // *Наукові праці Національного університету харчових технологій*. – 2017. - Т. 23, № 2. - С. 241-246.
40. Найченко В.М. Технологія зберігання і переробки плодів та овочів з основами товарознавства : підруч. [для студ. вищ. навч. закл.] / В.М.Найченко, О.С.Осадчий. – К. : Школяр, 2007. – 502 с.
41. Наукові основи формування товарної якості плодів гарбузів./ В. А. Колтунов, М. В. Вовк. // *Науковий вісник Полтавського університету споживчої кооперації України*. – № 1 (28). – 2008 рік.
42. Патент 124832 UA МПК А21D 13/06 (2017.01). Хліб з підвищеною засвоюваністю білка / Махинько В. М., Черниш Л. М., Бережна О. П. ; заявник Національний університет харчових технологій. – № u201710757 ; заявл. 06.11.2017 ; опубл. 25.04.2018 ; Бюл. №8 2018.
43. Писарець О. П. Удосконалення технології хлібобулочних виробів з використанням кукурудзяного борошна : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.18.01 "Технологія хлібопекарських продуктів, кондитерських виробів та харчових концентратів" / Писарець Ольга Петрівна ; НУХТ. - К., 2015. - 23 с.

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

44. Продукти переробки круп'яних культур в технології хлібобулочних виробів / І. Ковальчук, Т. Киричок, І. Гетьман, Л. Михонік // Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті : матеріали 88 Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів, квітень – травень 2022 р. – Київ : НУХТ, 2022. – Ч. 1. – С. 93

45. Семенова, А. Б. Обґрунтування застосування вівсяних та гречаних пластівців у хлібопеченні / А. Б. Семенова, Л. А. Михонік, А. М. Грищенко // Хранение и переработка зерна. – 2014. – № 5. – С. 75-78.

46. Скалецька Л.Ф. Біохімічні зміни продукції рослинництва при її зберіганні та переробці: навч. посібник / Л.Ф. Скалецька, Г.І. Подпрятков. – К.: Видавничий центр НАУ – 2007. – 288 с.

47. Соц С. М. Можливості використання вівса для створення продуктів функціонального призначення / С. М. Соц, І. О. Кустов. // Збірник центру наукових публікацій «Велес» за матеріалами міжнародної науково-практичної конференції: «Наука в епоху дисбалансів». – К.: Центр наукових публікацій. – 2016. – №2. – С. 71–74.

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

49. Сучасна технологія вирощування гарбуза на насіння <https://www.agronom.com.ua/suchasna-tehnologiya-vyroshhuvannya-garbuza-na-nasinnya/> (дата звернення 16.12.2023)

50. Тараненко О. Стан та перспективи розвитку хлібопекарської галузі України / О.Тараненко // Інноваційні технології у хлібопекарському виробництві, Здобутки та перспективи розвитку кондитерської галузі : матеріали Міжнародних науково-практичних конференцій 15-16 листопада 2022 р. – Київ : НУХТ, 2022. – С. 118-120

51. Технологія хліба пшеничного з продуктами переробки зародків вівса та кукурудзи: монографія / С.Г. Олійник, Г. В. Степанькова, О. В. Самохвалова, О. І. Кравченко. – Х. : ХДУХТ, 2017. – 123с.

52. Технохімічний контроль сировини та хлібобулочних і макаронних виробів [Текст] : навч. посіб. / В. І. Дробот, В. Г. Юрчак, О. А. Білик та ін. ; за ред. В. І. Дробот ; Нац. ун-т харч. технол. –К. : Кондор, 2015. – 972 с.

53. Ткаченко Н., Куренкова О. Обґрунтування вибору вівсяного борошна для виробництва низькожирних кисловершкових спредів / А.Н. Ткаченко, О.О. Куренкова // Зернові продукти і комбікорми. – 2016. – №1(61). – С. 26-31.

54. Фалендиш, Н. О. Особливості виробництва органічного хліба з використанням конопляного борошна / Н. О. Фалендиш, І. М. Зінченко, М. С. Блаженко // Харчова промисловість. – 2019. – № 25. – С. 7–13.

55. Фармацевтична енциклопедія, каротиноїди. URL: <https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/3457/karotinoidi> (дата звернення: 15.11.2020).

56. Федерація органічного руху України. Органічні продукти URL: <https://organic.com.ua/organichni-produkti/> (дата звернення: 16.12.2023).

57. Унікальне органічне підприємство нового покоління URL: <https://dunagrarian.com/ua/> (дата звернення: 16.12.2023).

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

58. Чесаков С., Садигова С. Харчові добавки в технології хлібобулочних виробів. *Новітні технології оздоровчих продуктів харчування XXI століття*. 2010. Харків: ХДУХТ. С. 173—174.

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

4 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ БУДІВНИЦТВА ЗАВОДУ В МІСТІ ЗВЯГЕЛЬ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Звягель (з 1795 по 2022 роки — *Новоград-Волинський*) — місто в Житомирській області України. Адміністративний центр Звягельського району та Новоград-волинської міської громади. Станом на 1 січня 2021 року в Звягелі мешкало 55 463 особи. За кількістю населення місто посідає четверте місце в Житомирській області перше — в Звягельському районі.

За 10 км від міста проходить нафтопровід «Дружба» з нафтоперекачувальною станцією в селі Чижівка. За 5 км від міста розташована нафтоналивна станція для завантажування нафтопродуктів в залізничні цистерни, термінали для зберігання нафтопродуктів.

Основні об'єкти виробничої та не виробничої сфери: 21 промислове підприємство, 5 транспортних організацій, 9 будівельних організацій, 52 підприємства торгівлі, 38 громадського харчування, 62 підприємства сфери послуг.

Пріоритетні види діяльності: перероблювання молока, видобувна (щебінь), мікробіологічна (ветеринарні препарати), харчова, будівельна (виробництво будівельних матеріалів), деревообробна (виготовлення меблів).

Продукція, послуги, якими славиться місто: хліб, хлібобулочні вироби, м'ясо, м'ясопродукти, питна вода, медпрепарати, одяг, меблі та столярні вироби, продукція машинобудування, продукція для будівництва (камінь, щебінь, залізобетонні вироби).

На сьогоднішній день потреба населення міста в хлібобулочних výroбах забезпечується підприємством ПАТ «Новоград-Волинський хлібзавод». Однак, даний завод цілком не задовольняє потреби населення в хлібі, а продукція представлена невеликим асортиментом пшеничних хлібів однофазного способу виробництва та здобних виробів, зокрема, пряників. Потрібно враховувати, що в конкурентній боротьбі виграє підприємство, яке матиме низьку цінову політику або товар вищої якості. На сьогоднішній день найбільшим попитом користуються сорти хлібобулочних виробів, які мають порівняно меншу вартість.

В умовах конкуренції, потужність підприємства визначають на підставі досліджень потреби ринку: його ємності та вподобань споживачів. Розрахунок потужності заводу здійснюємо на основі даних про чисельність населення м. Звягель та прилеглих районів, враховуючи норми споживання хлібобулочних виробів на душу населення, а також зростання чисельності населення на найближчі 10 років. Потужність підприємства розраховується з урахуванням таких пунктів:

- 1) резервів виробничої потужності на період зупинок ліній на капітальний і профілактичний ремонт;
- 2) на випадок тимчасового збільшення потреби населення в хлібі, внаслідок підвищення попиту на хлібобулочні вироби в дні підвищеного попиту (святкові дні).

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

Розрахунок чисельності споживачів зводимо до табл. 4.1.

Таблиця 4. 1 – Чисельність споживачів

Категорії споживачів хліба	Чисельність, тис.чол.
Корінне населення міста, тис	55, 79
Населення приміське, яке купуватиме хліб в м. Звягель, (40%) від населення	22,32
Транзитне населення, (30%) від корінного населення	16, 74
Пригородній приріст населення за 10 р. із розрахунку 2% в рік від чисельності корінного населення	12,2
Приріст населення за рахунок економічного та культурного розвитку міста за 10р.(із розрахунку 2 % в рік від чисельності корінного населення)	12,2
Загальна кількість споживачів хліба	119,25

Множенням загальної кількості споживачів на середньодобову норму споживання хліба однією людиною визначають потребу населення в хлібі. В Україні законодавчо затвердженою є норма, закладена у «споживчому кошику», що становить 101 кг/рік або 277 г/добу (Постанова Кабінету Міністрів України № 656 від 14.04.2000 р.).

Розрахунок потреби населення м. Звягель у хлібобулочних výroбах в натуральному виразі за формулою:

$$P_i = C * N_i, \text{ кг}$$

де P_i - потреби населення в хлібі на рік, кг; C - чисельність населення. чол.;

N_i - норми споживання хліба на рік, кг

$$N_i = 365 * 0,277 = 101, 11 \text{ кг}$$

$$P_i = 119,25 * 101,11 = 12057,34 \text{ кг/рік}$$

Для обґрунтування добової потужності проєкту підприємства знаходимо його потужність:

$$P = (P_i / K_{дн}) * 1 / K_n, \text{ де}$$

$K_{дн}$ - кількість днів роботи підприємства на рік; K_n - нормативний коефіцієнт використання потужності підприємства;

$$P = (12057,34 \text{ кг} / 330) * 1 / 0,5 = 73,08 \text{ т/добу.}$$

Даним розрахунком передбачені потреби населення на загальну кількість хлібних виробів всіх сортів в тому числі й масових. Зважаючи на те, що на ринку м. Звягель представлено виробниці заводу та пекарень, які частково задовольняють потребу міста та прилеглих населених пунктів в хлібі, було запропоновано будівництво заводу виробничою потужністю 41т на добу, яке разом з існуючими підприємствами на території міста цілком задовольнили б потреби населення в хлібі та продукції оздоровчого призначення.

Зважаючи на місце будівництва заводу та необхідність забезпечення виробництва сировиною складаємо перелік основних компаній постачальників сировини (табл.).

						Арк.
						36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.2 Постачальники сировини

Сировина	Пастачальник
Борошно пшеничне всіх сортів та житнє	ТОВ "МЛИН" Дніпропетровська обл., П'ятихатський район, село Красноіванівка
Борошно пшеничне та вівсяне органічне	ТОВ «ОРГАНІК ОРИГІНАЛ», Київська обл, Вишгородський р-н, с. Нижча Дубечня, вул. Коробейникова, 7В
Цукор білий органічний	ТОВ "Олександрійський цукровий завод", м. Олександрія
Олія соняшникова органічна	ТОВ «Укролія», вул. Садова, 4, с. Чернечий Яр, Диканський р-н, Полтавська область
Сіль кухонна	ТОВ «УкрІнвестСистем» місто Київ, вулиця Тургенєвська, будинок 82
Дріжджі хлібопекарські	ПАТ «Наdejда», м. Кривий Ріг
Гарбузи органічні продовольчі свіжі	вул. Ярослава Мудрого, 37, с. Саф'яни, Ізмаїльський р-н, Одеська обл.
Кмин	ТМ «МРІЯ», М. Чернігів
Патока	ТОВ «Украса», Рівненська обл., місто Рівне, вулиця Чернишова
Квасне суло	ТОВ "КАНІВСЬКИЙ ЗАВОД СОЛОДОВИХ ЕКСТРАКТІВ», Черкаська обл., місто Черкаси, бульвар Шевченка

Проектування нового підприємства перш за все потребує вивчення ринку а також товарів що вже є на ринку міста, та вподобань населення. В даному проекті було запропоновано впроваджувати такі вироби які б цілком задовільнили потреби оскільки м.Нікополь являє собою промислове місто. Тому, на підставі аналізу ринку хлібобулочних виробів та вподобань населення пропонуємо такий асортимент:

- Хліб «Гетьманський» подовий масою 0,8 кг. з борошна пшеничного першого сорту та житнього обдирного
- Хліб Обідній подовий батон-подібний масою 1,0 кг. з борошна пшеничного вищого сорту та борошна пшеничного першого сорту.
- Хлібець Геркулес формовий масою 0,2 кг. з борошна пшеничного вищого сорту, та з додаванням 30% борошна вівсяного.
- Рогаликів з начинкою Гарбузятко масою 0,1 кг з борошна пшеничного вищого сорту з додаванням 10% борошна вівсяного та з додаванням термообробленого пюре гарбуза (нова розробка).

Для виробництва продукції обрані традиційні способи приготування тіста: для рогаликів Гарбузятко та хлібця Геркулес на рідкій заквасці, приготованій на заварці, батон Обідній на на концентрованій молочно-кислій заквасці (КМКЗ).

						Арк.
						37
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для зберігання борошна передбачено склад безтарного зберігання борошно з силосами ХЕ-160. Склад БЗБ буде розміщений на подвірі хлібозаводу.

Для транспортування борошна доцільно встановити систему «Spiromatic», особливістю якої є гнучкий спіральний шнек, виготовлений із надміцної сталі і труби з харчового поліхлорвінілу. З них збираються системи різних довжин і конфігурацій. Діаметр трубопроводу гнучких шнеків може становити 60, 75, 90, 125 мм. Максимальний кут нахилу трубопроводу – 90 град. Проте існують обмеження щодо довжини прямої траси: з 1 живильником) до - 30 м; зігнутої траси з 1 живильником до – 25 м. Частина системи, яка буде знаходитися ззовні приміщення потрібно забезпечити ізоляцією, щоб уникнути конденсації вологи всередині труби. Продуктивність спіральних шнеків залежить від об'ємної маси продукту, фізичних характеристик, конфігурації системи. Продуктивність гнучких спіральних шнеків Spiromatic при транспортуванні борошна з середньою об'ємною масою 0,54 кг/дм³ залежно від діаметру шнеку знаходиться в межах:

- діаметром - 75 мм - 1000 кг / год;

- діаметром - 90 мм - 1500 кг / год;

- діаметром - 125 мм - 3000 кг / год. Система транспортування борошно «Spiromatic» має великий ряд переваг порівняно з іншими видами транспортування борошна:

- незначні габарити;

- низька енергоємність;

- відсутність розпилювання борошна;

- простота монтажу і ремонту;

- немає потреби в компресорах.

У комплекті до цієї системи встановлюють просіювачі марки ПТ- 1500 для кожного сорту борошна, це цілком забезпечить потребу хлібозаводу в просіюванні борошна.

Для дозування сипких та рідких компонентів на лініях виробництва хліба слов'яського та батона з висівками періодичним способом встановлюємо дозувальні комплекси КБД-РС, які призначені для порційного дозування рідких компонентів (вода, розчин солі і цукру, закваски, олії та інших), і сипких компонентів (борошна, цукру).

Діапазон дозування сипких компонентів становить $1 \div 100$ кг.

Допустима похибка дозування $\pm 0,2$ кг Діапазон регулювання температури розчину $20 \div 80^{\circ}$ С.

Точність регулювання температури $\pm 2^{\circ}$ С.

На лінії безперервного приготування тіста для хліба Гетьманського встановлюємо автоматичну дозувальну станцію ВПІХП-06, яка працює за принципом фіксованого рівня. Ця станція призначена для приготування води заданої температури і дозування за порційно-безперервним способом чотирьох рідких компонентів таких як: вода, сольовий та цукровий розчин а також дріжджової суспензії. Продуктивність дозувальної станції регулюється зміною об'єму мірної камери і становить для води 1-5, для жирів і розчину солі 0,3-1, для розчину цукру 0,5-2(л/ хв): води від 500 до 5000; жиру від 200 до 1000; сольового розчину від 200 до 1000; цукрового розчину від 200 до 2000. Межі регулювання температури змішаної води $20-60^{\circ}$ С.

						Арк.
						38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вибір тістомісильної машини залежить від способу виробництва хліба та виду борошна, що використовується. Тістомісильні машини на заводі прийнято встановити: Х- 12, яка призначена для безперервного замісу тіста та опари з подальшим бродінням в агрегатах ХТР, що цілком влаштовує виконавчі потреби майбутнього підприємства. Такі машини є тихохідними, однокамерними, використовують для замішування пшеничного і житнього тіста. Данна машина широко розповсюджена за рахунок простоти конструкції і легкості її обслуговування. Продуктивність такої машини складає від 15 до 25 тон на добу.

Також для приготування тіста періодично, встановлюємо машини Діосна які підходять для всіх видів тіста. Ця тістомісильна машина має значні переваги:

- висока інтенсивність замісу;
- робота без розпилу завдяки практичному закриттю діжі;
- підкатна діжа з серійним механізмом автоматичного захоплення діжі;
- легке очищення;
- програмований процес замісу;
- програмна пам'ять з сенсорною клавіатурою, за запитом;
- автоматизована система вивантаження тіста.

Інтенсивний заміс тіста в таких машинах забезпечує прискорення дозрівання тіста яке скорочувалася до 20-25 хв., виділення СО2 під час бродіння збільшувалося на 10-12%. Тісто матиме кращу газотримувальну здатність, меншу розпливаємість та питомий об'єм хліба

Для приготування сольового розчину встановлюємо малогабаритний солерозчинник марки ХСР-3 який здатний цілком задовільнити виробничі потреби проєктованого хлібозаводу. Солерозчинник забезпечує безперервне розчинення солі і приготування сольового розчину постійної концентрації.

При проєктуванні було прийнято основним технологічним обладнанням печі такої марки як Гостол з площею поду 25м2, та ротаційну піч Кумкауа для виготовлення рогаликів Гарбузятко

1. Печі є універсальними, оскільки – можуть застосовуватися для хлібобулочних та борошняних кондитерських виробів, в тому числі виробів із житнього та суміші житнього і пшеничного борошна, що потребують спеціальних режимів випікання(підвищеної температури у першій зоні пекарної камери).

2. Застосування двох автономних контурів обігрівання печі дає можливість точно і оперативно регулювати і підтримувати режими випікання виробів в зонах пекарної камери, що особливо важливо при випіканні широкого асортименту виробів на одній печі протягом зміни,невеликими партіями.

3. Економічність роботи, зменшення витрат і втрат теплової енергії і в першу чергу газу за рахунок:

- якісного спалювання палива;
- зменшення викидів теплоти в атмосферу з димовими газами;
- зменшення втрат теплоти зовнішніми поверхнями печі;
- зменшення нераціональних витрат теплоти в пекарній камері;
- автоматизованої системи підтримки режимів випікання що забезпечує раціональне управління піччю;
- зменшених витрат пари для гігротермічної обробки тістових заготовок та енергії на отримання цієї пари.

						Арк.
						39
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Піч Kumkaуа найкращий вибір для дрібноштучних виробів, данна піч має низку значних переваг таких як: швидке зниження температури в пекарної камері відкриванням і закриттям клапана продувки в процесі або в кінці випічки в автоматичному режимі або вручну, натисканням клавiші, також розбірна конструкція дозволяє встановлювати піч в будь-яких виробничих приміщеннях, універсальна конструкція поворотної платформи дозволяє проводити випічки як на двох візках, так і на одній, яка встановлюється по центру, дозоване насичення пекарної камери необхідною кількістю пара забезпечує система пароувлажнення, розміщена безпосередньо в потоці гарячого повітря. Економічність печі забезпечується:

- наявністю оптимальної системи управління запуском і роботою пальника;
- сучасною конструкцією теплообмінника з високим ККД;
- з астосуванням комбінованої двошарової теплоізоляції.

З цією метою встановлюємо пакувально-різальну машину «HARTMAN» яка призначена для пакування виробів масою від 0.1 до 1 кілограма. Продуктивність даної машини складає 2700 тисячі шт. за одну годину роботи.

На заводі для нагрівання води використовується паровий електричний котел марки «Тесі АПГ-Е» 750 кВт/год, за допомогою якого ми отримуємо пар, гарячу воду та тепло. При цьому він забезпечує мінімальну собівартість, високу температури та екологічну чистоту. Згідно технічних характеристик продуктивність цього котла складає 995кг п/год.

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

5 ОБҐРУНТУВАННЯ, ВИБІР ТА ОПИС ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ.

5.1 Обґрунтування та вибір технологічних схем виробництва заданого асортименту

Під час вибору способів приготування тіста варто брати до уваги технічні можливості на підприємстві, затрати часу і ресурсів на приготування напівфабрикатів, вплив на якість та органолептичні показники готової продукції.

В курсовому проєкті обрали традиційні способи приготування напівфабрикатів та врахували можливість механізації процесів їх приготування.

Для хліба гетьманського обрали спосіб приготування тіста на рідких заквасках з заваркою. Такі закваски, порівняно з густими мають переваги:

- легше транспортуються та дозуються завдяки низькій в'язкості, що створює гарні умови для механізації виробництва;

- у меншій мірі здатні до переокисання;

- піддаються консервуванню;

- немає потреби у поновленні їх мікрофлори протягом довгого часу.

У заквасці високої вологості недостатньо цукрів, водорозчинного азоту та інших поживних речовин, необхідних для активного розвитку дріжджів і молочнокислих бактерій. В цій технології додають оцукрену заварку з метою поповнення живильного середовища.

Безопарним способом з КМКЗ.

Приготування тіста в тістомісильній машині. Діосна, бродіння тіста в кориті ХТР.

Для хліба обіднього передбачено застосувати безопарний прискорений спосіб приготування тіста. Підкислення тіста концентрованими молочнокислими заквасками прискорюють дозрівання тіста. Додавання КМКЗ істотно впливає на перебіг колоїдних, мікробіологічних і ферментативних процесів у тістових напівфабрикатах, а також на запах і смак готових виробів.

За посиленого механічного оброблення та використання ММКЗ чи КМКЗ тісто дозріває за 30-40 хв. Хліб із заквасками має достатній об'єм, дрібну рівномірну тонкостінну пористість, суху м'якушку. Проте, слід зазначити, що смак і запах приємніші у хліба з КМКЗ, ніж з ММКЗ [11].

Перевагою КМКЗ є те, що вона виводиться за 24 години та одну фазу. КМКЗ дає кращий результат, ніж закваска традиційна. На КМКЗ можна пекти пшеничний та пшенично-житній хліб без попереднього освіження безопарним способом. Відсутня проблема балансу кислотності та підйомної сили для тіста на КМКЗ.

Перевагою прискорених способів тістовиготовлення є скорочення до мінімуму потреби в ємностях для бродіння тіста, що важливо при обмеженому наборі обладнання і невеликих виробничих площах. Саме тому прискорені способи тістовиготовлення знаходять більш широке застосування в умовах пекарень, ніж опарний і безопарний способи.

Для виробництва хлібця Геркулес та рогалика Гарбузятко обрано безопарний спосіб, який має коротший технологічний цикл, порівняно з опарним способом. Тривалість приготування тіста зменшується більше, ніж удвічі, затрати сухих речовин на бродіння знижуються на 1,2-1,5 %.

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

Приготування тіста в одну стадію потребує меншої кількості обладнання, ємкостей для бродіння, виробничих площ. Перевагою є можливість швидко перейти на виробництво іншого асортименту виробів.

5.2. Опис апаратурно-технологічної схеми приймання, зберігання та підготовки сировини до виробництва

Борошно на виробництво доставляють автоборошновозами. Є багатої переваг безтарного зберігання борошна, зокрема: механізація постачанняї та розвантаження борошна, зменшення кількості робітників, скороченняї витрат на перевезення та зберігання, зменшення розпилу борошна, витрат на тару, поліпшення санітарного стануї хлібозаводу.

Борошно з автоборошновоза через спеціальний приймальнійї щиток (1) по трубах надходить борошно дої силосів ХЕ-160 (2).

У силосах борошно зберігається окремо по сортах. Із силосу борошно подається на просіювач (8) за допомогою спірального транспортера (6), а після просіювання за допомогою системиї Spiromatic (5) подається у виробничий бункер (9).

Пресовані дріжджі зберігаються в холодильній камері (16) при температурі $t=0-4^{\circ}\text{C}$. Для приготуванняї дріжджової суспензії, дріжджі вручну завантажуються у дріжджемішалку Х-14 (10). Із автоматичного водомірнього бачка АВБ-100 (25) дозується вода. Готова дріжджова суспензія відцентровим насосом (13) перекачується у витратну ємність (17).

Сіль із мішків завантажуються у солерозчинник Ліфінцева (23), туди ж поступає вода із бака холодної води (11). Очищений сольовий розчин (концентрація = 26%), за допомогою насосу (13) по трубопроводу подається у напірну ємність (17).

В найвищій точці приміщення підприємства встановлені бак для холодної води (11) та бак гарячої води (12). Це створює запас води на підприємстві і забезпечує напір. Перед подачею на виробництво вода проходить очищення на катіонових фільтрах (19).

Цукор білий кристалічний постачають у мішках масою 50 кг і зберігають на складі (21). Перед подачею наї виробництво цукор розчиняють у цукророзчиннику (концентрація 50%) (14), проціджують і по трубопроводу подають у витратну ємність (17).

Кмин зберігається у ящиках на піддоні у окремому складі. Перед використанням просіюється на просіювачі « Піонер» (22).

Патока зберігається у бочках (24), перед використанням перекачується у ємність (15) у якій підігрівається та проціджуються, після цього відцентровим насосом подається у витратну ємність із водяною сорочкою (17).

Квасне сусло зберігається у бочках (24) в холодильнику за температури 5-12 ° С. Перед використанням проціджуються та вручну додається в чани з заваркою.

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

Органічна сировина, яка використовується для виготовлення Хлібців Геркулес та рогаликів Гарбузятко, зберігається в окремому приміщенні, яке розташовано між складом сировини для неорганічної продукції і виробничим цехом, і має окремий вхід, що запобігає можливості випадкового змішування (або забруднення) органічної сировини з неорганічною.

Борошно вівсяне зберігається в мішках, які укладено штабелями в темному, добре провітрюваному приміщенні. Висота штабеля для вівсяного борошна не повинна перевищувати 8–10 мішків. Оптимальна вологість повітря для зберігання борошна – 60–70%. Сприятлива для зберігання температура становить +5 - +15°C.

Борошно пшеничне органічне з автоборошновоза через спеціальний приймальний щиток (1) по трубах надходить борошно до силосів танинних SilSistem (2), які знаходяться в приміщенні. Із силосу борошно подається системою Spiromatic на просіювач Технік ПТ-1500 (8) за допомогою спірального транспортера (6), а після просіювання за допомогою системи Spiromatic (5) подається у виробничий бункер (9).

Олія соняшникова органічна зберігається у бочках (24), перед використанням перекачується у ємність (16) у якій підігрівається та проціджуються, після цього відцентровим насосом подається у витратну ємність (17).

Гарбузи органічні продовольчі свіжі постачають на завод цілими, перед використанням миють у ємності (65) очищують, нарізають на шматки та піддають термічному обробленню у варильних котлах (63). Після того подрібнюють за допомогою промислового блендера (64). У разі приготування начинки пюре змішують з просіяним цукром та додають пектин, суміш перемішують в ємності з мішалкою (12).

5.3 Опис апаратурно-технологічних схем ліній з виробництва та зберігання продукції

Опис технологічної схеми виробництва хліба Гетьманського подового масою 0, 8 кг.

Хліб Гетьманський готують на рідкій заквасці, приготованій на заварці. Закваска готується періодично у заварювальній машині ХЗМ-300 (31). На заміс подається борошно житнє обойне дозатором сипких компонентів (30) та воду за допомогою дозатора рідких компонентів (29). Готова заварка за допомогою шестеренчатого насоса (33) подається до витратної ємності (32), а звідти до дозатора рідких компонентів (29) для замісу закваски в у заварювальній машині ХЗМ-300 (31). Також у цю машину за допомогою дозаторів (29,30) подається вода та борошно житнє обойне. Замішують закваску близько 10 хв. Вологість закваски 70%. Дозрівання напівфабрикату відбувається у чанах ХЕ-46 (34). Дозріває закваска протягом 3,5-4 год при температурі 28-30 °С. Кислотність закваски має бути в межах 9-12 град. Зріла закваска транспортується до дозатора (54).

Тісто готується безперервно у тістомісильній машині Х-12 (35). Закваска та інші компоненти на заміс тіста дозуються дозатором (54). Вологість тіста 44, 5%.

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

Бродіння тіста відбувається в кориті ХТР (36) протягом 90-120 хв до кислотності 3 град. Після замісу тісто самоплином надходить у воронку тістоподільника Gostol Mark-2 (37). Отримані тістові заготовки масою 0,95 кг по транспортеру (38) за допомогою посадчика (49) направляють на вистоювання у шафу остаточного вистоювання Крайна(39). Тривалість процесу вистоювання 45хв при температурі повітря шафи 35-37 °С. Вистояні тістові заготовки з шафи остаточного вистоювання перекидаються на под печії Гостол (40) і прямують на випікання. Випікання хліба триває 50 хв при температурі 220-260 °С.

Випечені вироби потрапляють на циркуляційний стіл ХХГ (41) для охолодження та вкладають на 8-ми лоткові вагонетки (42). Після цього пакуються за допомогою пакувальних автоматів «Hartmann» (43) і направляють до складу готової продукції та в експедицію.

Опис технологічної схеми виробництва хліба Обіднього масою 1,0 кг.

Виробництво хліба Обіднього передбачено з борошна пшеничного вищого сорту на концентрованій молочно-кислій заквасці (КМКЗ) з замішуванням в тістомісильній машині Діосна з нижнім вивантаженням.

Приготування закваски. Борошно житнє дозується дозатором (27) і вода дозується за допомогою водомірного бачка (25) в машину заварювальну типу ХЗМ-300 (31). Замішана рідка закваска за допомогою шестеренчатого насоса (33) поступає в чани (28) для бродіння. Відбір готової закваски відбувається періодично, вона подається в збірник (60), а далі у кількості 10 л - на заміс тіста.

Тісто замішується в тістомісильній машині періодичної дії Діосна 300 дм³ з нижнім вивантаженням (44), куди подається закваска із збірника та за допомогою черпачкового дозатора (26). В комплексі дозувальному КБД- РС (55) дозується решта сировини.

Замішане тісто подається в корито для бродіння ХТР (36). Тривалість бродіння тіста – 40 хв.

Виброджене тісто самопливом надходить у воронку тістоподільної машини SOЃA (57). Масу тістових заготовок визначають по встановленій масі готових виробів з урахуванням величин упікання та усихання. Поділені тістові заготовки по транспортеру надходять на округлення до тістокруглювача Кумкауа (46).

Після цього тістові заготовки подають на попереднє вистоювання до вистійної шафи Royal (47) для зняття внутрішніх напружень. Після шафи попереднього вистоювання тістові заготовки надходять до закаточної машини Кумкауа (48), де набувають батоноподібної форми, а потім у вистійну шафу Крайна ШР-1(50). У шафі підтримують відносну вологу повітря 75% і температуру 35-40 °С, вистоювання проходить протягом 40 хв. Вистояні тістові заготовки з шафи остаточного вистоювання перекидаються на конвеєрну стрічку печі Кумкауа ТУ 14Х3 (40) і прямують на випікання. Випікання триває 60 хв при температурі 215-250°С.

Випечені вироби потрапляють на циркуляційний стіл ХХГ (41) для охолодження та вкладають на контейнери-вагонетки (42). Після цього пакуються за допомогою пакувальних автоматів «Hartmann» (43) і направляють до складу готової продукції та в експедицію.

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

Опис технологічної схеми виробництва Хлібця Геркулес масою 0,3 кг.

Тісто для хлібця Геркулес готується безопарним способом. Цей спосіб універсальний, дає змогу отримати вироби високої якості.

Приготування тіста здійснюється в тістомісильній машині SP 200 К (51), в яку дозується сировина (борошно) за допомогою дозувального комплексу КБД-РС (55) та рідкі компоненти, такі як цукровий та сольовий розчини, дріжджова суспензія за допомоги дозатора рідких компонентів (30). Замішують тісто 10 хв., температура $30,0 \pm 1,0$ °С, кінцева кислотність $3,0 \pm 0,5$ град, тривалість бродіння 150-180 хв. Готове тісто з діжі (52) за допомоги діжоперекидача (53) надходить у воронку тістоподільної машини «Gostol Kras NC» (45) для поділу тіста на шматки. Діляться тістові заготовки певної маси, з урахуванням величини упікання та усихання тістових виробів. Поділені тістові заготовки надходять до тістостолу (57), де укладаються у форми, а потім до вистійної шафи Кумкава (58). В шафі підтримують відносну вологу повітря 75% і температуру 35-40 °С, вистоювання проходить протягом 40 хв. Після вистійної шафи візки з формами поміщають в ротаційну піч Кумкава Lider-90 (58) для випікання. Випікання триває 24 хв при температурі 215-250 °С.

Випечені вироби потрапляють на стіл (57). Після цього пакуються у паперові пакети вручну і направляють до складу готової продукції та в експедицію.

Опис технологічної схеми виробництва рогалика з начинкою Гарбузятко масою 0,1 кг.

Пюре гарбуза готують в спеціальному приміщенні. Плоди звільняють від шкірки за допомогою машини для очищення гарбузів VEGA VML-150 (62), потім видаляють насіння на виробничому столі та подрібнюється, далі попередньо підготований гарбуз направляють у варильний котел КВЕПМ 140л(63), де вариться до готовності, після чого направляється на подрібнення за допомогою промислового блендера 220V(64).

Попередньо підготовлена сировина, згідно рецептури дозується в тістомісильну машину Діосна (51) борошно та вся інша сировина згідно пофазної та виробничої рецептур дозується дозувальним комплексом марки КБД- РС (55), (тривалість замішування 7-10 хв , кислотність тіста складає 2,8 град. Бродіння тіста відбувається у діжах (52) (тривалість бродіння тіста 60 хвилин). Діжу з вибродженим тістом подають на діжоперекидач(53), звідки тісто поступає у формовочну машину ANKO SD-97L (61), де відбувається поділ тіста на шматки заданої маси (0,12кг), в автоматичному режимі заготовка розкатується, додається начинка, формується виріб. Потім заготовки потрапляють на технологічний стіл де їх перекладають на деко. Сформовані рогалики направляють у шафу остаточного вистоювання Кумкава MD 80 (18). Вистоювання триває 40 хвилин при температурі 35-40 градусів та відносній вологості 75-85%. Після вистоювання вироби направляються на випікання в ротаційній печі(58), де випікаються до готовності(20- 23 хв, температура 200-2200С). Далі вироби остигають на вагонетці (42) і відправляються на пакування на машині HARTMAN(43), і направляють на склад готової продукції.

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

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

6.1 Характеристика основної та додаткової сировини

Вся сировина, що надходить на виробництво, повинна мати документи про якість в яких зазначено відповідності нормам безпеки. Перелік основної і додаткової сировини, що входить до рецептур виробів, характеризують вимоги до її якості.

Таблиця 6.1- Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості

№ п/п	Найменування сировини	Номер та назва нормативного документу	Вимоги до якості за	
			органолептичними показниками	фізико-хімічними показниками
1	Борошно пшеничне в/с	ГСТУ 46.0044-99 «Борошно пшеничне. Технічні умови».	Колір - білий або білий з жовтим відтінком. Запах властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий. Смак - властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий.	Масова частка вологи, %, не більш як-15. Зольність, % до СР, не більш як-0,55. Білість, умовних одиниць приладу РЗ-БПЛ-54 і більше. Крупність помелу: залишок на ситі № 43 ПА, %, не більш як – 5; прохід крізь сито, %, не менш як -. Клейковина сира: кількість, % не менш як - 24,0. Число падіння, с, не менш як- 160. Кислотність, град, не більш як-3,0.
2	Борошно пшеничне 1с		Колір - білий з жовтим або сірим відтінком. Запах властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий. Смак - властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий.	Масова частка вологи, %, не більш як-15. Зольність, % до СР, не більш як-0,75. Білість, умовних одиниць приладу РЗ-БПЛ-36-53. Крупність помелу:залишок на ситі № 35 ПА, %, не більш як – 2; прохід крізь сито № 43 ПА, %, не менш як - 80. Клейковина сира: кількість, % не менш як - 25,0. Число падіння, с, не менш як -160. Кислотність, град, не більш як-3,5.
3	Борошно житнє обдирне	ДСТУ 8791:2018 «Борошно житнє хлібопекарське»	Колір - сірувато-білий або сірувато-кремовий із вкрапленнями частинок оболонки. Запах і смак - властивий житньому борошну.	Масова частка вологи, %-15,0. Зольність, % до СР, % не більш як- 1,45. Крупність: залишок на ситі 0,45, %, не більш як- 2,0, прохід крізь сито № 38 ПА, %, не менш як-60,0. Число падіння, с, не менш як- 150. Кислотність, град, не більш як- 5,0.
4	Борошно вівсяне	ДСТУ:ГОСТ 27168-86 «Мука для продуктів дитячого питания. Технические условия»	Зовнішній вигляд - однорідний, сипучий продукт з дрібними частинками оболонки. Колір - білий, білий із кремовим, жовтим або сіруватим відтінком	Масова частка вологи, %, не більш як- 9,0. Кислотність борошна, градуси, не більше як-7,0. Масова частка продукту, що проходить крізь сито з тканини, %, не більш як: шовкової № 27, капронової № 29, поліамідної № 27 ПА-120 – 2. Масова частка продукту, що проходить крізь сито з тканини, %, не менш як: шовкової № 38, капронової № 43, поліамідної № 41/43 - 60,0.

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

5	Дріжджі хлібо-пекарські пресовані	ДСТУ 4812:2007 «Дріжджі хлібопекарські і пресовані. Технічні умови»	Колір - рівномірний сіруватий з жовтуватим відтінком, на поверхні бруска не повинно бути темних плям. Запах - властивий дріжджовому продукту. Смак - властивий дріжджам, без стороннього присмаку. Консистенція - щільна. Дріжджі мають легко ламатися і не мазатися	Масова частка вологи у день виготовлення, % не більш як- 75,0. Підймальна сила (підняття тіста до 70мм), хв, не більш як – 55. Кислотність 100г дріжджів, см ³ оцтової кислоти, не більш як: у день виготовлення -120; -після 12 діб зберігання або транспортування за температури 4°C -300. Стійкість дріжджів за температури дослідження 35°C, год, не менш як -60. Мальтазна активність, хв: -хороша, менш як - 90; -задовільна -90-100; - незадовільна, понад 100.
6	Сіль кухонна в/с	ДСТУ 3583:2015 «Сіль кухонна. Загальні технічні умови»	Зовнішній вигляд - кристалічний сипкий продукт. Наявність сторонніх механічних домішок, не пов'язаних з походженням солі, не допускається. Смак - солоний без стороннього присмаку. Колір - білий. Запах - відсутній.	Масова частка вологи кам'яної солі, %, не більш як- 0,25. Масова частка хлористого натрію, %, не менш як - 98,20. Масова частка кальцій-іона, %, не більш як-0,35. Масова частка магній-іона, %, не більш як- 0,08. Масова частка сульфат-іона, %, не більш як-0,85. Масова частка калій-іона, %, не більш (без йодуючої добавки)- 0,10. Масова частка оксиду заліза (III), %, не більш - 0,040. Масова частка нерозчинного у воді залишку (н.з.), %, не більш як -0,25.
7	Цукор білий кристалічний першої категорії	ДСТУ 4623:2006 «Цукор білий. Технічні умови»	Зовнішній вигляд - білий, чистий без плям і сторонніх домішок. Кристалічний цукор повинен бути сипким, без грудочок. Запах і смак- солодкий без сторонніх запаху і присмаку, як в сухому цукрі, так і в його водному розчині. Розчин цукру повинен бути прозорим або таким, що має слабу опалесценцію без нерозчинного осаду, механічних та інших домішок.	Масова частка сахарози, %, не менш - 99,7. Масова частка редукувальних речовин (у перерахунку на суху речовину), %, не більш як-0,04. Масова частка вологи, %, не більш як – 0,1. Масова частка золи (в перерахунку на суху речовину), не більш, % - 0,027; балів- 15. Кольоровість в розчині, не більш як: одиниць ICUMSA - 45,0; балів -6.

8	Крохмаль-на патока глюкозна високо-оцукрена	ДСТУ 4498:2005 «Патока крохмальна. Технічні умови»	Зовнішній вигляд - густа, в'язка рідина. Допустима незначна опалесценція. Льодяник, отриманий варінням карамельної проби, повинен бути прозорим. Колір - від темно-жовтого до коричневого. Прозорість – прозора. Смак і запах - властиві патоці, без стороннього присмаку і запаху.	Масова частка сухих речовин,%, не менш як-78,0. Масова частка редукувальних речовин (у перерахунку на суху речовину), % - 45-60. Масова частка золи (у перерахунку на суху речовину),%, не більш як -0,55. Температура карамельної проби, °С, не менш як - 140. Кислотність-витрата розчину гідроксиду натрію концентрацією 0,1 моль/дм ³ на нейтралізацію 100 г сухої речовини, см ³ , не більш як -15. Вміст діоксиду сірки (SO ₂), мг/кг, не більш як – 40. Величина рН, не менш як- 4,6. Наявність вільних мінеральних кислот - недопустима. Наявність сторонніх механічних домішок - недопустима.
9	Кмин, шматочки	ДСТУ 6465:2003 «Кмин цілий (Cuminum cyminum Linnaeus). Технічні умови (ISO 6465:1984, IDT)»	Аромат і смак - пекучий, гірко-пряний. Колір - коричневий, буро-зелений.	Масова частка вологи, % - 12,0. Масова частка ефірної олії, % - 2,0. Масова частка золи, %- 8,0. Масова частка домішок рослинного походження, % - 2,0. Масова частка продукту, ураженого пліснявою, % - -. Масова частка ушкоджених плодів, коріння, %- 2,0. Масова частка металомангітної домішки, % - 1·10 ⁻³ .
10	Квасне сусло	ДСТУ:ГОСТ 28538-90 «Концентрат квасного сусла, концентрати и экстракты квасов технические условия»	Зовнішній вигляд - непрозора в'язка рідина. Колір - від світло-коричневого до темно-коричневого. Смак - кисло-солодкий, хлібний, з незначною гіркотою. Запах - житнього хліба.	Розчинність у воді - допускається опалесценція, зумовлена особливостями використаної сировини. Масова частка сухих речовин, %, не менше ніж - 70. Кислотність, °К, не більше – 40; не менше - 16.
11	Гарбузи продовольчі	ДСТУ 3190-95 «Гарбузи продовольчі свічі. Технічні умови».	Зовнішній вигляд: Плоди свіжі, стиглі, цілі, чисті, здорові, типової для ботанічного сорту форми і забарвлення, з плодоніжкою чи без. Допускаються плоди з відхиленням від правильної форми, але не потворні, із зарубцьованими (опробковілими) пошкодженнями кори від порізів і подряпин.	Розмір плодів за найбільшим діаметром, см, не менше ніж: для сортів з видовженою формою -12,0, для сортів з плоскою, овальною та округлою формою -15,0. Наявність домішок інших сортів одного терміну достигання, %, не більше ніж: 10,0. Наявність плодів розчавлених, тріслих, м'ятих: Не допускається.

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

12	Олія соняшников а	ДСТУ 4492:2017 «Олія соняшникова. Технічні умови».	Прозорість – прозора, без осаду Смак та запах – притаманних соняшниковій олії, без стороннього запаху, присмаку та гіркоти.	Колірне число, мг йоду, не більше ніж 15. Кислотне число, мг КОН/г, не більше ніж 0,5. Пероксидне число, ½ О ммоль/кг, не більше ніж 10,0. Масова частка фосфоровмісних речовин*, %, не більше ніж — у перерахунку на стеаро-олеолецитин: Відсутність — у перерахунку на P2O5: Відсутність Масова частка нежирових домішок, %, не більше ніж: Відсутність. Масова частка вологи та летких речовин, %, не більше ніж 0,10. Ступінь прозорості, фем, не більше ніж 15. Мило (якісна проба): Відсутність Температура спалаху, С, не нижче ніж) 225
----	-------------------	--	--	---

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

7 ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ

7.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків.

Таблиця 7.1– Вихідні дані до розрахунків

Показники і параметри, одиниці вимірювання	Умовні позначення	Значення показників і параметрів для виробів			
		Хліб «Гетьманський» подовий	Хліб Обідній подовий батано-подібний	Хлібець Геркулес формовий	Рогалик з начинкою Гарбузятко
Стандарт на готові вироби		ДСТУ 4385:2006	ГСТУ 15.8.00338967 6.009-2000	ДСТУ 4588:2006	ДСТУ 4588:2006
<i>Показники якості виробів</i>					
Маса, кг	G _В	0,8	1,0	0,3	0,1
Масова частка вологи, %, не більше	W _В	44,0	43,5	46,0	41,5
Кислотність, град, не більше	К	8,0	3,0	3,0	3,0
Пористість, %, не менше	П	46,0	70,0	63,0	-
Масова частка цукру, % до сухих речовин	g _ц	-	-	3,0±1	4,1±0,5
Масова частка жиру, % до сухих речовин	g _ж	-	-	-	-
Розмір виробів:					
довжина, мм	L	220	280	110	110
ширина, мм	B	220	150	110	50
<i>Рецептура на 100кг борошна, кг</i>					
Борошно пшеничне в/с	G _{б.в.с}	-	80,0	70,00	90,0

Борошно пшеничне 1 с	G _{б.п.с}	20,00	20,0	-	-
Борошно житнє обдирне	G _{б.ж}	80,0	-	-	-
Борошно вівсяне	G _{б.в}	-	-	30,0	10,0
Дріжджі пресовані	G _{др}	1,5	1,5	2,0	3,0
Сіль кухонна	G _с	1,5	1,3	1,5	1,2
Цукор білий кристалічний (в тісто)	G _ц	-	-	3,0	2,0
Кмин	G _к	0,2	-	-	-
Патока	G _п	5,0	-	-	-
Квасне сусло	G _{сус}	7,0	-	-	-
Олія соняшникова	G _{ол}	-	-	-	4,0
Гарбузове пюре термооброблене (в тісто/ в начинку)	G _{г.п.}	-	-	-	25,0/25,0
Пектин яблучний (на начинку)	G _{пек}	-	-	-	1,0
Цукор білий кристалічний (в начинку)					1
<i>Основні показники технологічних режимів:</i>					
Вологість першої фази (закваски, опари), %	W ₀	70,0	70,0	-	-
Вологість тіста, %	W _т	44,5	44,0	46,5	42,0
Тривалість бродиння першої фази, хв	τ ₀	240-270	180-300	-	-
Тривалість бродіння тіста, хв	τ _т	90-120	30-40	60	60

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

Тривалість вистоювання, хв	τ_p	40	45	70	30																		
Тривалість випікання, хв	τ_b	50-60	50-60	24	20																		
Розміри поду печі або колісок	L*B	12000*2100	14000*2500	-	-																		
Концентрація розчину солі, %	C_p	26	26	26	26																		
Концентрація розчину цукру, %	$C_{p,ц}$	-	-	50	50																		
Кратність розведення дріжджів водою	1: x	1:3	1:3	1:3	1:3																		
<i>Технологічні втрати та затрати:</i>																							
Втрати борошна до замішування тіста, % до маси борошна	g_b	0,03	0,03	0,06	0,06																		
Втрати тіста від замішування до випікання, % до маси борошна	g_t	0,04	0,04	0,05	0,05																		
Витрати сухих речовин на бродіння, % до сухих речовин тіста	$C_{сух}$	2,5	3,1	2,5	2,5																		
Витрати борошна на оброблення тіста, % до маси тіста	$g_{обр}$	0,8	0,8	1,0	1,0																		
Упікання, % до маси тіста	$g_{уп}$	12,0	12,0	12,0	12,0																		
Зменшення маси хліба під час укладання, % до маси гарячого хліба	$g_{ук}$	0,7	0,8	0,8	0,8																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td>Змн.</td> <td>Арк.</td> <td>№ докум.</td> <td>Підпис</td> <td>Дата</td> <td>Арк.</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>52</td> </tr> </table>												Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Арк.						52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Арк.																		
					52																		

Усихання, % до маси гарячого хліба	g_{yc}	4,5	4,5	4,0	4,0
Відхилення маси штучних виробів від номінальної, % до маси гарячого хліба	$g_{шт}$	0,50	0,50	0,50	0,50
Масова частка крихт і лому, % до маси борошна	$g_{кр}$	0,03	0,03	0,03	0,03
Втрати від перероблення браку, % до маси борошна	$g_{бр}$	0,02	0,02	0,02	0,02

7.2 Розрахунок продуктивності провідного обладнання.

Продуктивність печі за годину $P_{год}$, кг/год, обчислюють за формулою:

$$P_{год} = \frac{N \cdot n \cdot g \cdot 60}{\tau_{вип}}, \quad (7.1)$$

де N - кількість рядів по довжині поду в тунельній печі або кількість робочих колисок у конвеєрній (тупиковій) печі, шт.;

n - кількість виробів по ширині поду в тунельній печі або на одній колисці в колисковій печі, шт.;

g - стандартна маса виробу, кг;

$\tau_{вип}$ - тривалість випікання, хв.

Кількість виробів по ширині поду печі або кількість виробів на колисці n шт., розраховують виходячи з ширини і довжини виробів і відстані між ними за формулою:

$$n = \frac{B-a}{b+a}, \quad (7.2)$$

де B, b - ширина колиски чи поду печі та виробу, мм.;

a - відстань між виробами, мм.

Для виробів, які за нормативною документацією не повинні мати притисків, $a = 20 \dots 40$ мм.

Кількість рядів виробів по довжині поду тунельної печі N , шт., визначають за формулою:

$$N = \frac{L-l}{l+a}, \quad (7.3)$$

де L, l - довжина поду печі та ширина або довжина виробу, мм.

Розрахунок потужності тунельної печі Гостол для хліба «Гетьманський»

подовий масою 0,8 кг

Кількість виробів по ширині поду печі розраховуємо за формулою (7.2):

$$n = \frac{2100-30}{220+30} = 8,28 \text{ приймаємо } 8 \text{ шт.}$$

Кількість рядів виробів по довжині поду печі розраховуємо за формулою (7.3):

$$N = \frac{12000-30}{220+30} = 47,88 \text{ шт приймаємо } 47 \text{ шт.}$$

Продуктивність за годину та за добу розраховуємо за формулами (7.1.):

$$P_{\text{год}} = \frac{47 \cdot 8 \cdot 0,8 \cdot 60}{50} = 360,96 \text{ кг/год}$$

$$P_{\text{доб}} = 360,96 \cdot 23 = 8302,08 \text{ кг/добу}$$

Розрахунок потужності тунельної печі Kumkaуа TU 14X3 для Хліба «Обіднього» масою 1,0 кг

Кількість виробів по ширині поду печі розраховуємо за формулою (7.2.):

$$n = \frac{2500-30}{280+30} = 7,96 \text{ приймаємо } 8 \text{ шт}$$

Кількість рядів виробів по довжині поду печі розраховуємо за формулою (7.3.):

$$N = \frac{14000-30}{150+30} = 77,6 \text{ приймаємо } 77 \text{ шт}$$

Продуктивність за годину та за добу розраховуємо за формулами (7.1.):

$$P_{\text{год}} = \frac{77 \cdot 8 \cdot 1,0 \cdot 60}{60} = 616 \text{ кг/год}$$

$$P_{\text{доб}} = 616 \cdot 23 = 14\ 168 \text{ кг/добу}$$

Розрахунок потужності ротаційної Печі Lider-90 для хлібця «Геркулес» масою 0,3 кг

Для випікання використовуються форми, які завантажуються у піч вручну. Розміри прямокутних форм 313x100 мм. Відстань між формами приймаємо 5 мм.

Розмір деки ротаційної печі 740x980 мм.

Кількість виробів по ширині деки розраховуємо за формулою (7.2.):

$$n = \frac{740-5}{313+5} = 2,3 \text{ приймаємо } 2 \text{ шт}$$

Кількість рядів виробів по довжині деки розраховуємо за формулою (7.3):

$$N = \frac{980-5}{100+5} = 9,25 \text{ приймаємо } 9 \text{ шт.}$$

Кількість виробів на деці – $2 \cdot 9 = 18$ шт.

Кількість дек в печі – 16 шт, форми ставимо через одну.

Продуктивність за годину та за добу розраховуємо за формулами (7.1.):

$$P_{\text{год}} = \frac{8 \cdot 18 \cdot 0,3 \cdot 60}{24} = 108 \text{ кг/год}$$

$$P_{\text{доб}} = 108 \cdot 12 = 1296 \text{ кг/добу}$$

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

Розрахунок потужності ротаційної Печі Lider-90 для рогалика з начинкою
Гарбузятко масою 0,1 кг

Випікання проводять на деко розміром 740x980 мм.

Розміри виробів 110x50 мм, відстань між виробами приймаємо 20 мм.

Розмір деки ротаційної печі 740x980 мм.

Кількість виробів по ширині деки розраховуємо за формулою (7.2.):

$$n = \frac{740-20}{110+20} = 5,54 \text{ приймаємо } 5 \text{ шт}$$

Кількість рядів виробів по довжині деки розраховуємо за формулою (7.3):

$$N = \frac{980-20}{50+20} = 13,7 \text{ приймаємо } 13 \text{ шт.}$$

Кількість виробів на деці – $5 \cdot 13 = 65$ шт.

Кількість дек в печі – 16 шт.

Продуктивність за годину та за добу розраховуємо за формулами (7.1.):

$$P_{\text{год}} = \frac{5 \cdot 13 \cdot 0,1 \cdot 60}{20} = 19,5 \cdot 16 = 312,0 \text{ кг/год}$$

$$P_{\text{доб}} = 312,0 \cdot 12 = 3744 \text{ кг/добу}$$

Таблиця 7.2. – Продуктивність печей та потужність заводу в асортименті

	Марка печі	Асортимент виробів	Продуктивність за годину, кг	Тривалість роботи печі протягом доби, год	Продуктивність за добу, кг/доб
1	Гостол тунельна	Хліб Гетьманський	360,96	23	8302,08
2	Кумкава	Хліб Обідній	616	23	14168,0
3	TU 14X3 тунельна		616	23	14168,0
4	LIDER250 ротаційна	Хлібець Геркулес	108	12	1296,0
5	LIDER250 ротаційна	Рогалик з начинкою Гарбузятко	312	12	3744
Потужність заводу в асортименті (разом)					41678,08

7.3 Продуктовий розрахунок

Вихідними даними для розрахунку є уніфікована рецептура на 100 кг борошна, масова частка вологи в м'якушці виробу за чинними стандартами, технологічні параметри підготовки сировини та спосіб приготування тіста, вказаний в технологічній інструкції.

Масу сухих речовин $G_{с.р.}$, кг, знаходимо за формулою:

$$G_{с.р.} = \frac{G_{сир} \cdot (100 - W_{сир})}{100} \quad (7.4)$$

де $G_{сир}$ – маса сировини або напівфабрикату, кг; $W_{сир}$ – масова частка вологи у сировині, %.

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

Масову частку вологи в тісті W_T , %, приймаємо залежно від масової частки вологи в готовому виробі та обчислюємо за формулою:

$$W_T = W_x + n \quad (7.5)$$

де W_x – масова частка вологи у м'якушці, %; n – різниця між початковою масовою часткою вологи в тісті та масовою часткою вологи у м'якушці готового виробу, % (для хлібобулочних виробів масою до 0,2 кг включно $n = 0,2$ %; від 0,2 кг до 0,5 кг включно $n = 0,5$ %; понад 0,5 кг – 1%; для житнього і житньо-пшеничного хліба – 1%).

Вихід тіста G_T , кг, визначають за формулою:

$$G_T = \frac{\sum G_{c.p.}^{сир} * 100}{100 - W_T} \quad (7.6)$$

де $\sum G_{c.p.}^{сир}$ – загальна маса сухих речовин, кг.

Загальну кількість води в тісті G_B^T , кг, визначають за формулою:

$$G_B^T = G_T - \sum G_{сир} \quad (7.7)$$

де $\sum G_{сир}$ – загальна маса сировини, кг.

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

$$G_{p.c.} = \frac{G_c * 100}{c_c} \quad (7.8)$$

де G_c – маса солі, кг; c_c – концентрація солі, кг у 100кг розчину.

Масу води внесеної з розчином солі $G_B^{p.c.}$, кг, обчислюють за формулою:

$$G_B^{p.c.} = G_{p.c.} - G_c \quad (7.9)$$

Масу розчину цукру $G_{p.ц.}$, кг, визначають за формулою:

$$G_{p.ц.} = \frac{G_{ц.} * 100}{c_{ц.}} \quad (7.10)$$

де $c_{ц.}$ концентрація цукру, кг на 100 кг розчину.

Масу води, внесеної з розчином цукру $G_B^{p.ц.}$, кг, обчислюють за формулою:

$$G_B^{p.ц.} = G_{p.ц.} - G_{ц.} \quad (7.11)$$

Пресовані дріжджі вносять у тісто у вигляді суспензії (дріжджі : вода) у співвідношенні 1:3 або 1:4.

Масу дріжджової суспензії $G_{др.с.}^{1:n}$, кг, обчислюють за формулою:

$$G_{др.с.}^{1:n} = G_{др.} + G_{др.} * n \quad (7.12)$$

де n – співвідношення води до дріжджів; $G_{др.}$ – маса дріжджів у суспензії, кг.

Масу води, внесеної у тісто з дріжджовою суспензією $G_B^{др.с.}$, кг,

визначають за формулою:

$$G_B^{др.с.} = G_{др.с.} - G_{др.} \quad (7.13)$$

У разі якщо на оброблення витрачають борошно (1..2 кг), цю кількість віднімають від маси борошна на замішування тіста.

Витрати борошна на оброблення передбачаються лише у тому разі, якщо масова частка вологи в тісті більше 45 % і відсутності обдування тістових заготовок.

При виготовлені тіста **безопарним способом**, його готують із всієї рецептурної кількості сировини в одну стадію, використовуючи пресовані дріжджі.

Розраховують: вихід тіста; загальну масу води на його приготування; масу сольового, цукрового розчинів і дріжджової суспензії; масу води, внесеної в тісто з розчинами та суспензією. Потім обчислюють масу води, що дозується в тісто.

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

Маса борошна у заквасці

$$G_{\delta}^3 = \frac{G_6^3 (100 - W_3)}{W_3 - W_{\delta}} \quad (7.14)$$

Маса закваски

$$G_3 = G_{\delta}^3 + G_6^3 \quad (7.15)$$

Масу закваски попереднього приготування обчислюємо за формулою

$$G_{cm.3} = \frac{\%G_{cm.3} \cdot G_3}{100} \quad (7.16)$$

Масу борошна у заквасці попереднього приготування розраховуємо за формулою

$$G_{\delta}^{cm.3} = \frac{G_{cm.3} (100 - W_3)}{100 - W_{\delta}} \quad (7.17)$$

Масу води у заквасці попереднього приготування обчислюємо за формулою

$$G_6^{cm.3} = G_{cm.3} - G_{\delta}^{cm.3} \quad (7.18)$$

Масу живильної суміші розраховуємо, виходячи з формули

$$G_3 = G_3 - G_{ст.3} \quad (7.19)$$

Масу борошна і води в живильній суміші обчислюємо за формулами

$$G_{\delta}^{ж.с} = G_{\delta}^3 - G_{\delta}^{cm.3} \quad (7.20)$$

$$G_6^{ж.с} = G_6^3 - G_6^{cm.3} \quad (7.21)$$

Розрахунок пофазної рецептури для хліба Гетьманського подового

Таблиця 7.3. – Маса сухих речовин

Сировина	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, %
Борошно пшеничне першого сорту	20,0	14,5	17,1
Борошно житнє обдирне	80,0	14,5	68,4
Дріжджі хлібопекарські пресовані	1,5	75,0	0,375
Сіль кухонна харчова	1,5	0,0	1,5
Патока	5,0	22,0	4,4
Квасне сусло	7,0	30,0	4,9
Кмин	0,2	12,0	0,176
Разом	115,2	-	96,851

Масу сухих речовин $G_{с.р.}$, кг, знаходимо за формулою (7.4):

$$G_{с.р.}^{бор пш} = \frac{20 \cdot (100 - 14,5)}{100} = 17,1 \text{ кг}$$

$$G_{с.р.}^{бор жит} = \frac{80 \cdot (100 - 14,5)}{100} = 68,4 \text{ кг}$$

$$G_{с.р.}^{др.} = \frac{1,5 \cdot (100 - 75,0)}{100} = 0,375 \text{ кг}$$

$$G_{с.р.}^{пат} = \frac{5,0 \cdot (100 - 22)}{100} = 4,4 \text{ кг}$$

$$G_{с.р.}^{сус} = \frac{7,0 \cdot (100 - 30)}{100} = 4,9 \text{ кг}$$

$$G_{с.р.}^{кмин} = \frac{0,2 \cdot (100 - 12)}{100} = 0,176 \text{ кг}$$

Масову частку вологи в тісті W_T , %, приймаємо залежно від масової частки вологи в готовому виробі та обчислюємо за формулою (7.5):

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

Вихід тіста G_T , кг, визначають за формулою (7.6):

$$G_T = \frac{96,851 \cdot 100}{100 - 44,5} = 174,51 \text{ кг}$$

Загальну кількість води в тісті G_B^T , кг, визначають за формулою (7.7):

$$G_B^T = 174,51 - 115,2 = 59,31 \text{ кг}$$

Масу розчину солі $G_{р.с.}$, кг, визначають за формулою (7.8):

$$G_{р.с.} = \frac{1,5 \cdot 100}{26} = 5,77 \text{ кг}$$

Масу води внесеної з розчином солі $G_B^{р.с.}$, кг, обчислюють за формулою (7.9):

$$G_B^{р.с.} = 5,77 - 1,5 = 4,27 \text{ кг}$$

Масу дріжджової суспензії $G_{др.с.}^{1:3}$, кг, обчислюють за формулою (7.10):

$$G_{др.с.}^{1:3} = 1,5 + 1,5 \cdot 3 = 6 \text{ кг}$$

Масу води, внесеної у тісто з дріжджовою суспензією $G_B^{др.с.}$, кг, визначають за формулою (7.11):

$$G_B^{др.с.} = 6 - 1,5 = 4,5 \text{ кг}$$

Вся вода тіста йде на приготування закваски.

Масу води у заквасці розраховують за формулою:

$$G_B^3 = G_B^T - G_B^{др.с.} - G_B^{р.с.} = 59,31 - 4,5 - 4,27 = 50,54 \text{ кг}$$

Масу борошна, яку додають у тісто із закваскою, розраховують за формулою:

$$G_6^3 = \frac{G_B^3(100 - W_3)}{W_3 - W_6} = \frac{50,54 \cdot (100 - 70)}{70 - 14,5} = 27,32 \text{ кг}$$

Маса рідкої закваски кг, становить:

$$G_3 = G_6^3 + G_B^3 = 50,54 + 27,32 = 77,86 \text{ кг}$$

Масу закваски попереднього приготування розраховують за формулою:

$$G_{ст.з} = \frac{50 \cdot G_3}{100} = \frac{50 \cdot 77,86}{100} = 38,93 \text{ кг}$$

Масу борошна у заквасці попереднього приготування обчислюємо за формулою:

$$G_6^{ст.з} = \frac{G_{ст.з}(100 - W_3)}{100 - W_6} = \frac{38,93(100 - 70)}{100 - 14,5} = 13,66 \text{ кг}$$

Масу води у заквасці попереднього приготування обчислюємо за формулою:

$$G_B^{ст.з} = G_{ст.з} - G_6^{ст.з} = 38,93 - 13,66 = 25,27 \text{ кг}$$

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

Масу живильної суміші розраховують за формулою:

$$G_{\text{жв.с}} = G_3 - G_{\text{ст.з}} = 77,86 - 38,93 = 38,93 \text{ кг}$$

Масу заварки в живильній суміші розраховують за формулою:

$$G_{\text{зав}}^{\text{жв.с}} = \frac{G_{\text{жв.с}} \cdot 35}{100} = \frac{38,93 \cdot 35}{100} = 13,63 \text{ кг}$$

Тоді маса живильної суміші без заварки становить:

$$G_{\text{жв.с}}'' = G_{\text{жв.с}} - G_{\text{зав}}^{\text{жв.с}} = 38,93 - 13,63 = 25,3 \text{ кг}$$

Маса борошна в живильній суміші, за виключенням борошна в заварці, становить:

$$G_6^{\text{жв.с}} = \frac{G_{\text{жв.с}}''(100 - W_3)}{100 - W_6} = \frac{25,3(100 - 70)}{100 - 14,5} = 8,88 \text{ кг}$$

Маса води в живильній суміші, за виключенням води в заварці, становить:

$$G_{\text{в}}^{\text{жв.с}} = G_{\text{жв.с}}'' - G_6^{\text{жв.с}} = 25,3 - 8,88 = 16,42 \text{ кг}$$

Масу борошна і води в заварці розраховуємо за формулами:

$$G_6^{\text{зав}} = G_6^3 - G_6^{\text{ст.з}} - G_6^{\text{жв.с}} = 27,32 - 13,66 - 8,88 = 4,78 \text{ кг}$$

$$G_{\text{в}}^{\text{зав}} = G_{\text{в}}^3 - G_{\text{в}}^{\text{ст.з}} - G_{\text{в}}^{\text{жв.с}} = 50,54 - 25,27 - 16,42 = 8,85 \text{ кг}$$

Масу борошна для замішування тіста розраховуємо за формулою:

$$G_6^{\text{т}} = 100 - G_6^3 = 100 - 27,32 = 72,68 \text{ кг}$$

Отримані дані зводимо в табл. 7.4.

Таблиця 7.4 - Рецептuru приготування закваски, кг

Сировина	Закваска попереднього приготування	Заварка	Живильна суміш	Виробнича закваска
Борошно житнє обдирне	13,66	4,78	8,88	-
Вода	25,27	8,85	16,42	-
Заварка	-	-	13,63	-
Закваска	-	-	-	38,90
Живильна суміш	-	-	-	38,93
Разом	38,90	13,63	38,93	77,83

Таблиця 7.5 – Пофазна рецептура приготування тіста для хліба Гетьманського подового, кг на 100 кг борошна

Сировина та напівфабрикати	Всього	Заварка	Закваска	Тісто	На оброблення
Борошно пшеничне першого сорту	20,0	-	-	20,0	-
Борошно житнє обдирне	80,0	4,78	22,54	51,68	1,0
Дріжджова суспензія	6,0	-	-	6,0	-
Сольовий розчин	5,77	-	-	5,77	-
Патока	5,0	-	-	5,0	-
Квасне сусло	7,0	7,0	-	-	-
Кмин	0,2	-	-	0,2	-
Закваска	-	-	-	77,86	-
Вода	50,54	8,85	41,69	-	-
Разом	174,51	20,63	64,23	166,48	1,0

Розрахунок пофазної рецептури для хлібу Обіднього на КМКЗ

Таблиця 7.6 – Маса сухих речовин

Сировина	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, %
Борошно пшеничне в/с	70,00	14,5	59,85
Борошно пшеничне 1 с	30,00	14,5	25,65
Дріжджі хлібопекарські пресовані	1,5	75,0	0,375
Сіль кухонна харчова	1,3	0,0	1,3
Разом	102,8	-	87,175

Масу сухих речовин $G_{с.р.}$, кг, знаходимо за формулою (7.4):

$$G_{с.р.}^{бор\ пшв} = \frac{70 \cdot (100 - 14,5)}{100} = 59,85 \text{ кг}$$

$$G_{с.р.}^{бор\ пшп} = \frac{30 \cdot (100 - 14,5)}{100} = 25,65 \text{ кг}$$

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

$$G_{с.р.}^{др.} = \frac{1,5 \cdot (100 - 75,0)}{100} = 0,375 \text{ кг}$$

Масову частку вологи в тісті W_T , %, приймаємо залежно від масової частки вологи в готовому виробі та обчислюємо за формулою (7.5):

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

Вихід тіста G_T , кг, визначають за формулою (7.6):

$$G_T = \frac{87,175 \cdot 100}{100 - 44,0} = 155,67 \text{ кг}$$

Загальну кількість води в тісті G_B^T , кг, визначають за формулою (7.7):

$$G_B^T = 155,67 - 102,8 = 52,87 \text{ кг}$$

Масу розчину солі $G_{р.с.}$, кг, визначають за формулою (7.8):

$$G_{р.с.} = \frac{1,3 \cdot 100}{26} = 5,0 \text{ кг}$$

Масу води внесеної з розчином солі $G_B^{р.с.}$, кг, обчислюють за формулою (7.9):

$$G_B^{р.с.} = 5,0 - 1,3 = 3,7 \text{ кг}$$

Масу дріжджової суспензії $G_{др.с.}^{1:3}$, кг, обчислюють за формулою (7.10):

$$G_{др.с.}^{1:3} = 1,5 + 1,5 \cdot 3 = 6 \text{ кг}$$

Масу води, внесеної у тісто з дріжджовою суспензією $G_B^{др.с.}$, кг, визначають за формулою (7.11):

$$G_B^{др.с.} = 6 - 1,5 = 4,5 \text{ кг}$$

Кількість закваски, що йде у тісто – 10 кг.

Масу борошна, що вноситься із закваскою $G_o^з$, кг, розраховують за формулою за формулою (7.14)

$$G_o^з = \frac{10(100 - 70)}{70 - 14,5} = 5,4 \text{ кг}$$

Маса води у заквасці (7.17)

$$G_B^з = 10 - 5,4 = 4,6 \text{ кг.}$$

Рецептура приготування тіста за фазами наведена у табл. 7.7.

Таблиця 7.7 – Пофазна рецептура приготування тіста для хліба обіднього на 100 кг борошна, кг

Сировина і напівфабрикати	Всього	У закваску	У тісто
Борошно пшеничне вищого сорту	70,0	-	70,0
Борошно пшеничне першого сорту	30,0	5,4	24,6
Дріжджова суспензія	6,0	-	6,0

Розчин солі	5,0	-	5,0
Закваска	-	-	10,0
Вода	54,27	4,6	49,67
<i>Разом...</i>	165,27	10	165,27

Обчислюємо масу закваски попереднього приготування за формулою (7.16)

$$G_{\text{ст.з}} = \frac{50 \cdot 10}{100} = 5,0 \text{ кг}$$

Обчислюємо масу борошна у заквасці попереднього приготування за формулою (7.14)

$$G_6^{\text{ст.з}} = \frac{5(100 - 70)}{70 - 14,5} = 2,7 \text{ кг}$$

Обчислюємо масу води у заквасці попереднього приготування за формулою (7.16)

$$G_{\text{в}}^{\text{ст.з}} = 5 - 2,7 = 2,3 \text{ кг}$$

Обчислюємо масу живильної суміші за формулою (7.19)

$$G_{\text{ж.с}} = 10 - 5,0 = 5,0 \text{ кг.}$$

Обчислюємо масу борошна і води в живильній суміші за формулами (7.18, 7.20)

$$G_6^{\text{ж.с}} = 5,4 - 2,7 = 2,7 \text{ кг}$$

$$G_{\text{в}}^{\text{ж.с}} = 4,6 - 2,3 = 2,3 \text{ кг}$$

Рецептура приготування закваски наведена у табл. 7.8.

Таблиця 7.8 – Рецептuru приготування закваски, кг

Сировина і напівфабрикати	Стигла закваска	Живильна суміш	Виробнича закваска
Борошно пшеничне першого сорту	2,7	2,7	-
Вода	2,3	2,3	-
Закваска	-	-	5,0
Живильна суміш	-	-	5,0
<i>Разом</i>	5,0	5,0	10,0

Розрахунок пофазної рецептури для Хлібця Геркулес безопарним способом.

Таблиця 7.9 – Маса сухих речовин

Сировина	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне вищий сорт	80	14,5	68,4
Борошно вівсяне перший сорт	20	12,5	17,5
Дріжджі хлібопекарські пресовані	2	75	0,5
Сіль кухонна харчова	1,5	0	1,5
Цукор білий	3	0,15	3
Разом	106,5	-	90,9

Масу сухих речовин $G_{с.р.}$, кг, знаходимо за формулою (7.4):

$$G_{с.р.}^{бор\ пшв} = \frac{80 \cdot (100 - 14,5)}{100} = 68,4 \text{ кг}$$

$$G_{с.р.}^{бор\ в\ п} = \frac{20 \cdot (100 - 12,5)}{100} = 17,5 \text{ кг}$$

$$G_{с.р.}^{др.} = \frac{2,0 \cdot (100 - 75,0)}{100} = 0,5 \text{ кг}$$

$$G_{с.р.}^c = \frac{1,5 \cdot (100 - 0)}{100} = 1,5 \text{ кг}$$

$$G_{с.р.}^{\text{ц}} = \frac{3,0 \cdot (100 - 0,15)}{100} = 2,996 \text{ кг} \approx 3,0 \text{ кг}$$

Масову частку вологи в тісті W_T , %, приймаємо залежно від масової частки вологи в готовому виробі та обчислюємо за формулою (7.5):

$$W_T = 46,0 + 0,5 = 46,5\%$$

Вихід тіста G_T , кг, визначають за формулою (7.6):

$$G_T = \frac{90,9 \cdot 100}{100 - 46,5} = 169,9 \text{ кг}$$

Загальну кількість води в тісті G_B^T , кг, визначають за формулою (7.7):

$$G_B^T = 169,9 - 106,5 = 63,4 \text{ кг}$$

Масу розчину солі $G_{р.с.}$, кг, визначають за формулою (7.8):

$$G_{р.с.} = \frac{1,5 \cdot 100}{26} = 5,77 \text{ кг}$$

Масу води внесеної з розчином солі $G_B^{p.c}$, кг, обчислюють за формулою (7.9):

$$G_B^{p.c} = 5,77 - 1,5 = 4,27 \text{ кг}$$

Масу розчину цукру $G_{p.ц}$, кг, визначають за формулою (7.10):

$$G_{p.ц} = \frac{3,0 \cdot 100}{50} = 6 \text{ кг}$$

Масу води, внесеної з розчином цукру $G_B^{p.ц}$, кг, обчислюють за формулою (7.11):

$$G_B^{p.ц} = 6 - 3 = 3,0 \text{ кг}$$

Масу дріжджової суспензії $G_{др.с}^{1:3}$, кг, обчислюють за формулою (7.12):

$$G_{др.с}^{1:3} = 2,0 + 2,0 \cdot 3 = 8,0 \text{ кг}$$

Масу води, внесеної у тісто з дріжджовою суспензією $G_B^{др.с}$, кг, визначають за формулою (7.13):

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

Масу води що залишається на замішування тіста:

$$G_B^{кінцеве} = 63,4 - 4,27 - 3,0 - 6,0 = 50,15 \text{ кг}$$

Таблиця 7.10 – Пофазна рецептура приготування хлібця Геркулес, кг на 100 кг борошна

Сировина і напівфабрикати	Маса	Тісто
Борошно пшеничне вищий сорт	80,00	80,00
Борошно вівсяне перший сорт	20,0	20,0
Дріжджова суспензія	8,0	8,0
Розчин солі	5,77	5,77
Розчин цукру	6,0	6,0
Вода	50,15	50,15
Разом	169,92	169,92

Розрахунок пофазної рецептури для рогалика з начинкою Гарбузятко безопарним способом

Таблиця 7.11 – Маса сухих речовин

Сировина	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне вищий сорт	90	14,5	76,95
Борошно вівсяне перший сорт	10	12,5	8,75
Дріжджі хлібопекарські пресовані	3	75	0,75
Сіль кухонна харчова	1,2	0	1,2
Цукор білий	2	0,15	3
Олія соняшникова	4	0,1	4,0
Пюре гарбузове термооброблене (у тісто)	25	90,0	2,5
Разом	135,2	-	97,15

Масу сухих речовин $G_{с.р.}$, кг, знаходимо за формулою (7.4):

$$G_{с.р.}^{бор\ пшв} = \frac{90 \cdot (100 - 14,5)}{100} = 76,95 \text{ кг}$$

$$G_{с.р.}^{бор\ в\ п} = \frac{10 \cdot (100 - 12,5)}{100} = 8,75 \text{ кг}$$

$$G_{с.р.}^{др.} = \frac{2,0 \cdot (100 - 75,0)}{100} = 0,5 \text{ кг}$$

$$G_{с.р.}^c = \frac{1,5 \cdot (100 - 0)}{100} = 1,5 \text{ кг}$$

$$G_{с.р.}^{ц} = \frac{3,0 \cdot (100 - 0,15)}{100} = 2,996 \text{ кг} \approx 3,0 \text{ кг}$$

$$G_{с.р.}^o = \frac{4,0 \cdot (100 - 0,1)}{100} = 3,996 \text{ кг} \approx 4,0 \text{ кг}$$

$$G_{с.р.}^{пюр} = \frac{25,0 \cdot (100 - 90,0)}{100} = 2,5 \text{ кг}$$

Масову частку вологи в тісті W_T , %, приймаємо залежно від масової частки вологи в готовому виробі та обчислюємо за формулою (7.5):

$$W_T = 41,5 + 0,2 = 41,7\%$$

Вихід тіста G_T , кг, визначають за формулою (7.6):

$$G_T = \frac{97,15 \cdot 100}{100 - 41,7} = 166,64 \text{ кг}$$

Загальну кількість води в тісті G_B^T , кг, визначають за формулою (7.7):

$$G_B^T = 166,64 - 135,2 = 31,44 \text{ кг}$$

Масу розчину солі $G_{p.c.}$, кг, визначають за формулою (7.8):

$$G_{p.c.} = \frac{1,2 \cdot 100}{26} = 4,62 \text{ кг}$$

Масу води внесеної з розчином солі $G_B^{p.c.}$, кг, обчислюють за формулою (7.9):

$$G_B^{p.c.} = 4,62 - 1,2 = 3,42 \text{ кг}$$

Масу розчину цукру $G_{p.ц.}$, кг, визначають за формулою (7.10):

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

Масу води, внесеної з розчином цукру $G_B^{p.ц.}$, кг, обчислюють за формулою (7.11):

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

Масу дріжджової суспензії $G_{др.с.}^{1:3}$, кг, обчислюють за формулою (7.12):

$$G_{др.с.}^{1:3} = 3,0 + 3,0 \cdot 3 = 12,0 \text{ кг}$$

Масу води, внесеної у тісто з дріжджовою суспензією $G_B^{др.с.}$, кг, визначають за формулою (7.13):

$$G_B^{др.с.} = 12,0 - 3,0 = 9,0 \text{ кг}$$

Масу води що залишається на замішування тіста розраховуємо за формулою:

$$G_B^{кінцеве} = 31,44 - 3,42 - 2,0 - 9,0 = 17,02 \text{ кг}$$

Таблиця 7.12 – Пофазна рецептура приготування рогалика з начинкою
Гарбузятко, кг на 100 кг борошна

Сировина і напівфабрикати	Маса	Тісто	В начинку
Борошно пшеничне вищий сорт	85,0	85,0	
Борошно вівсяне перший сорт	15,0	15,0	
Олія соняшникова	4,0	4,0	
Пюре гарбузове в тісто	25,0	25,0	
Пюре гарбузове в начинку	25,0		25,0
Цукор в начинку	2,0		2,0
Пектин в начинку	1,0		1,0
Дріжджова суспензія	12,0	12	

Розчин солі	4,62	4,62	
Розчин цукру	4,0	4,0	
Вода	17,02	17,02	
Разом	195,5	167,5	28,0

7.4 Розрахунок виходу хліба

Вихід хліба V_x обчислюють за формулою:

$$V_x = G_T - (B_6 + B_T + Z_{6p} + Z_{обp} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус} + B_{кр} + B_{шт} + B_{6p}) \quad (7.21)$$

де B_6 – втрати борошна до замішування напівфабрикатів; B_T – втрати борошна та тіста від початку замішування до посадки тістових заготовок у піч; Z_{6p} – затрати під час бродіння напівфабрикатів; $Z_{обp}$ – затрати під час оброблення тіста; $Z_{уп}$ – затрати під час випікання (упікання); $Z_{укл}$ – зменшення маси хліба під час транспортування його від печі та укладання на ваготенки або у контейнери; $Z_{ус}$ – затрати під час зберігання хліба (усихання); $B_{кр}$ – втрати хліба у вигляді крихт або лому; $B_{шт}$ – втрати від неточності маси хліба у разі приготування штучних виробів; B_{6p} – втрати від перероблення браку. Всі втрати і затрати виражають у перерахунку на масу тіста у кілограмах.

Середньозважена масова частка вологи у сировині $W_{сир}$, %:

$$W_{сир} = \frac{G_6 * W_6 + G_{др} * W_{др} + G_c * W_c + \dots}{G_6 + G_{др} + G_c + \dots} \quad (7.22)$$

де W_6 , $W_{др}$, W_c – масова частка вологи у борошні, дріжджах, солі та іншій сировині, %.

Маса тіста із 100 кг борошна G_T , кг:

$$G_T = \frac{G_{сир} * (100 - W_{сир})}{(100 - W_T)} + K \quad (7.23)$$

Де $G_{сир}$ – маса сировини у тісті з 100 кг борошна, кг; W_T – масова частка вологи у тісті%; K – маса сировини на оздоблення та включення, кг.

Втрати борошна до замішування тіста B_6 , кг:

$$B_6 = \frac{g_6 * (100 - W_6)}{100 - W_T} \quad (7.24)$$

де g_6 – втрати борошна до замішування напівфабрикатів, % до маси борошна.

Втрати борошна і напівфабрикатів від замішування до випікання, B_T , кг:

$$B_T = \frac{g_T * (100 - W_{спi})}{100 - W_T} \quad (7.25)$$

де g_T – втрати борошна і тіста під час замішування і приготування тіста, % до маси борошна; $W_{спi}$ – масова частка вологи у відходах, % (знаходиться в межах 30...36%).

$$W_{спi} = \frac{g_T^i * W_T + g_6^i * W_6}{g_T^i + g_6^i} \quad (7.26)$$

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

де g_T^i, g_6^i – маса відходів тіста і борошна, кг.

Затрати під час бродіння напівфабрикатів $Z_{бр}$, кг:

$$Z_{бр} = \frac{C_{сух} * 0,95 * (G_{сир} - g_{обр}) * (100 - W_{сир})}{1,96 * 100 * (100 - W_T)} \quad (7.27)$$

де $C_{сух}$ – затрати сухих речовин на бродіння, % до сухих речовин тіста; $g_{обр}$ – затрати борошна під час оброблення тіста, % до маси борошна.

Затрати на оброблення тіста $Z_{обр}$, кг:

$$Z_{обр} = \frac{g_{обр} * (W_T - W_6)}{100 - W_T} \quad (7.28)$$

де $g_{обр}$ – затрати під час оброблення тіста, % до маси борошна.

Затрати від упікання $Z_{уп}$, кг:

$$Z_{уп} = \frac{g_{уп} [G_T - (B_6 + B_T + Z_{бр} + Z_{обр})]}{100} \quad (7.29)$$

де $g_{уп}$ – затрати на упікання, % до маси борошна.

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

$$Z_{укл} = \frac{g_{укл} [G_T - (B_6 + B_T + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп})]}{100} \quad (7.30)$$

де $g_{укл}$ – затрати під час укладання гарячого хліба, % до маси гарячого хліба.

Затрати від усихання, $Z_{ус}$, кг:

$$Z_{ус} = \frac{g_{ус} [G_T - (B_6 + B_T + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл})]}{100} \quad (7.31)$$

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

Втрати від неточності маси штучних виробів, $B_{шт}$, кг:

$$B_{шт} = \frac{g_{шт} [G_T - (B_6 + B_T + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус})]}{100} \quad (7.32)$$

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

Втрати від крихт і лому $B_{кр}$, кг:

$$B_{кр} = \frac{g_{кр} [G_T - (B_6 + B_T + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус} + B_{шт})]}{100} \quad (7.33)$$

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

Втрати від переробки браку, $B_{бр}$, кг:

$$B_{бр} = \frac{g_{бр} [G_T - (B_6 + B_T + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус} + B_{шт} + B_{кр})]}{100} \quad (7.34)$$

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

Розрахунок виходу хліба Гетьманського.

Середньозважена масова частка вологи у сировині $W_{сир}$, % за формулою (7.22):

$$W_{\text{сир}} = \frac{100 * 14,5 + 1,5 * 75 + 1,5 * 0 + 5,0 * 22,0 + 7,0 * 30,0 + 0,2 * 12,0}{100 + 1,5 + 1,5 + 5,0 + 7,0 + 0,2} = 16,36\%$$

Маса тіста із 100 кг борошна G_T , кг:

$$G_T = \frac{115,2(100-16,36)}{100-44,5} = 173,61 \text{ кг}$$

Втрати борошна до замішування тіста B_6 , кг (4.4.4.):

$$B_6 = \frac{0,03*(100-14,5)}{100-44,5} = 0,046 \text{ кг}$$

Втрати борошна і напівфабрикатів від замішування до випікання, B_T , кг, за формулою (7.25):

$$B_T = \frac{0,04*(100-33)}{100-44,5} = 0,048 \text{ кг}$$

Затрати під час бродіння напівфабрикатів $Z_{бр}$, кг, за формулою (7.27):

$$Z_{бр} = \frac{2,5*0,95*(115,2-0,8)(100-16,36)}{1,96*100*(100-44,5)} = 2,09 \text{ кг}$$

Затрати на оброблення тіста $Z_{обр}$, кг, за формулою (7.28):

$$Z_{обр} = \frac{0,8*(44,5-14,5)}{100-44,5} = 0,43 \text{ кг}$$

Затрати від упікання $Z_{уп}$, кг, за формулою (7.29):

$$Z_{уп} = \frac{12,0*[173,61-(0,046+0,048+2,09+0,43)]}{100} = 20,52 \text{ кг}$$

Затрати під час укладання $Z_{укл}$, кг, за формулою (7.30):

$$Z_{укл} = \frac{0,7*[173,61-(0,046+0,048+2,09+0,43+20,52)]}{100} = 1,05 \text{ кг}$$

Затрати від усихання, $Z_{ус}$, кг, за формулою (7.31):

$$Z_{ус} = \frac{4,5*[173,61-(0,046+0,048+2,09+0,43+20,52+1,05)]}{100} = 6,72 \text{ кг}$$

Втрати від неточності маси штучних виробів, $B_{шт}$, кг, за формулою (7.32):

$$B_{шт} = \frac{0,5*[173,61-(0,046+0,048+2,09+0,43+20,52+1,05+6,72)]}{100} = 0,71 \text{ кг}$$

Втрати від крихт і лому $B_{кр}$, кг, за формулою (7.33):

$$B_{кр} = \frac{0,03*[173,61-(0,046+0,048+2,09+0,43+20,52+1,05+6,72+0,71)]}{100} = 0,04 \text{ кг}$$

						Арк.
						69
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Втрати від переробки браку, $V_{бр}$, кг, за формулою (7.34):

$$V_{бр} = \frac{0,02 \cdot [173,61 - (0,046 + 0,048 + 2,09 + 0,43 + 20,52 + 1,05 + 6,72 + 0,71 + 0,04)]}{100} = 0,03 \text{ кг}$$

Вихід хліба V_x обчислюють за формулою (7.21):

$$V_x = 173,61 - (0,046 + 0,048 + 2,09 + 0,43 + 20,52 + 1,05 + 6,72 + 0,71 + 0,04 + 0,03) = 141,93 \%$$

Розрахунок виходу хліба для хліба Обіднього.

Середньозважена масова частка вологи у сировині $W_{сир}$, % за формулою (7.22):

$$W_{сир} = \frac{100 \cdot 14,5 + 1,5 \cdot 75 + 1,3 \cdot 0}{100 + 1,5 + 1,3} = 15,2\%$$

Маса тіста із 100 кг борошна G_T , кг:

$$G_T = \frac{102,80(100 - 15,2)}{100 - 44,5} = 157,07 \text{ кг}$$

Втрати борошна до замішування тіста V_6 , кг за формулою (7.24):

$$V_6 = \frac{0,03 \cdot (100 - 14,5)}{100 - 44,5} = 0,046 \text{ кг}$$

Втрати борошна і напівфабрикатів від замішування до випікання, V_T , кг за формулою (7.25):

$$V_T = \frac{0,04 \cdot (100 - 33)}{100 - 44,5} = 0,048 \text{ кг}$$

Затрати під час бродіння напівфабрикатів $Z_{бр}$, кг за формулою (7.27):

$$Z_{бр} = \frac{3,1 \cdot 0,95 \cdot (102,8 - 0,8) \cdot (100 - 15,2)}{1,96 \cdot 100 \cdot (100 - 44,5)} = 2,34 \text{ кг}$$

Затрати на оброблення тіста $Z_{обр}$, кг за формулою (7.28):

$$Z_{обр} = \frac{0,8 \cdot (44,5 - 14,5)}{100 - 44,5} = 0,43 \text{ кг}$$

Затрати від упікання $Z_{уп}$, кг за формулою (7.29):

$$Z_{уп} = \frac{12,0 \cdot [157,07 - (0,046 + 0,048 + 2,34 + 0,43)]}{100} = 18,5 \text{ кг}$$

Затрати під час укладання $Z_{укл}$, кг за формулою (7.30):

$$Z_{укл} = \frac{0,8 \cdot [157,07 - (0,046 + 0,048 + 2,34 + 0,43 + 18,5)]}{100} = 1,09 \text{ кг}$$

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

Затрати від усихання, $Z_{ус}$, кг за формулою (7.31):

$$Z_{ус} = \frac{4,5 \cdot [157,07 - (0,046 + 0,048 + 2,34 + 0,43 + 18,5 + 1,09)]}{100} = 6,06 \text{ кг}$$

Втрати від неточності маси штучних виробів, $V_{шт}$, кг за формулою (7.32):

$$V_{шт} = \frac{0,5 \cdot [157,07 - (0,046 + 0,048 + 2,34 + 0,43 + 18,5 + 1,09 + 6,06)]}{100} = 0,64 \text{ кг}$$

Втрати від крихт і лому $V_{кр}$, кг за формулою (7.33):

$$V_{кр} = \frac{0,03 \cdot [157,07 - (0,046 + 0,048 + 2,34 + 0,43 + 18,5 + 1,09 + 6,06 + 0,64)]}{100} = 0,04 \text{ кг}$$

Втрати від переробки браку, $V_{бр}$, кг за формулою (7.34):

$$V_{бр} = \frac{0,02 \cdot [157,07 - (0,046 + 0,048 + 2,34 + 0,43 + 18,5 + 1,09 + 6,06 + 0,64 + 0,04)]}{100} = 0,03 \text{ кг}$$

Вихід хліба V_x обчислюють за формулою (7.21):

$$V_x = \frac{157,07 - (0,046 + 0,048 + 2,34 + 0,43 + 18,5 + 1,09 + 6,06 + 0,64 + 0,04 + 0,03)}{100} = 137,85 \%$$

Розрахунок виходу для хлібця Геркулес.

Середньозважена масова частка вологи у сировині $W_{сир}$, % за формулою (7.22):

$$W_{сир} = \frac{80,0 \cdot 14,5 + 20,0 \cdot 12,5 + 2,0 \cdot 75,0 + 1,5 \cdot 0 + 3,0 \cdot 0,15}{80,0 + 20,0 + 2,0 + 1,5 + 3,0} = 14,65 \text{ кг}$$

Маса тіста із 100 кг борошна G_T , кг:

$$G_T = \frac{106,5 \cdot (100 - 14,65)}{100 - 46,5} = 169,9 \text{ кг}$$

Втрати борошна до замішування тіста V_6 , кг за формулою (7.24):

$$V_6 = \frac{0,06 \cdot (100 - 14,5)}{100 - 46,5} = 0,096 \text{ кг}$$

Втрати борошна і напівфабрикатів від замішування до випікання, V_T , кг за формулою (7.25):

$$V_T = \frac{0,05 \cdot (100 - 33)}{100 - 46,5} = 0,063 \text{ кг}$$

Затрати під час бродіння напівфабрикатів $Z_{бр}$, кг за формулою (7.27):

$$Z_{бр} = \frac{2,5 \cdot 0,95 \cdot (106,5 - 0,7) \cdot (100 - 14,65)}{1,96 \cdot 100 \cdot (100 - 46,5)} = 2,04 \text{ кг}$$

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

Затрати на оброблення тіста $Z_{обр}$, кг за формулою (7.28):

$$Z_{обр} = \frac{1,0 \cdot (46,5 - 14,5)}{100 - 46,5} = 0,6 \text{ кг}$$

Затрати від упікання $Z_{уп}$, кг за формулою (7.29):

$$Z_{уп} = \frac{12,0 \cdot [169,9 - (0,096 + 0,063 + 2,04 + 0,6)]}{100} = 20,05 \text{ кг}$$

Затрати під час укладання $Z_{укл}$, кг за формулою (7.30):

$$Z_{укл} = \frac{0,8 \cdot [169,9 - (0,096 + 0,063 + 2,04 + 0,6 + 20,05)]}{100} = 1,18 \text{ кг}$$

Затрати від усихання, $Z_{ус}$, кг за формулою (7.31):

$$Z_{ус} = \frac{4,0 \cdot [1169,9 - (0,096 + 0,063 + 2,04 + 0,6 + 20,05 + 1,18)]}{100} = 5,88 \text{ кг}$$

Втрати від неточності маси штучних виробів, $V_{шт}$, кг за формулою (7.32):

$$V_{шт} = \frac{0,5 \cdot [169,9 - (0,096 + 0,063 + 2,04 + 0,6 + 20,05 + 1,18 + 5,88)]}{100} = 0,96 \text{ кг}$$

Втрати від крихт і лому $V_{кр}$, кг за формулою (7.33):

$$V_{кр} = \frac{0,03 \cdot [169,9 - (0,096 + 0,063 + 2,04 + 0,6 + 20,05 + 1,18 + 5,88 + 0,96)]}{100} = 0,04 \text{ кг}$$

Втрати від переробки браку, $V_{бр}$, кг за формулою (7.34):

$$V_{бр} = \frac{0,02 \cdot [169,9 - (0,096 + 0,063 + 2,04 + 0,6 + 20,05 + 1,18 + 5,88 + 0,96 + 0,04)]}{100} = 0,03 \text{ кг}$$

Вихід хліба V_x обчислюють за формулою (7.21):

$$V_x = 169,9 - (0,096 + 0,063 + 2,04 + 0,6 + 20,05 + 1,18 + 5,88 + 0,96 + 0,04 + 0,03) = 138,96 \%$$

Розрахунок виходу для рогалика з начинкою Гарбузятко.

Середньозважена масова частка вологи у сировині $W_{сир}$, % за формулою (7.22):

$$W_{сир} = \frac{90,0 \cdot 14,5 + 10,0 \cdot 12,5 + 3,0 \cdot 75,0 + 1,2 \cdot 0 + 2,0 \cdot 0,15 + 4,0 \cdot 0,1 + 25,0 \cdot 90}{85,0 + 15,0 + 3,0 + 1,2 + 2,0 + 4,0 + 25,0} = 28,87 \text{ кг}$$

Маса тіста із 100 кг борошна G_T , кг:

$$G_T = \frac{135,2 \cdot (100 - 28,87)}{100 - 41,7} = 165,03 \text{ кг}$$

Втрати борошна до замішування тіста V_6 , кг за формулою (7.24):

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

$$B_6 = \frac{0,06 \cdot (100 - 14,5)}{100 - 41,7} = 0,088 \text{ кг}$$

Втрати борошна і напівфабрикатів від замішування до випікання, B_T , кг за формулою (7.25):

$$B_T = \frac{0,05 \cdot (100 - 33)}{100 - 41,7} = 0,058 \text{ кг}$$

Затрати під час бродіння напівфабрикатів $Z_{бр}$, кг за формулою (7.27):

$$Z_{бр} = \frac{2,5 \cdot 0,95 \cdot (135,2 - 0,7) \cdot (100 - 28,87)}{1,96 \cdot 100 \cdot (100 - 41,7)} = 2,67 \text{ кг}$$

Затрати на оброблення тіста $Z_{обр}$, кг за формулою (7.28):

$$Z_{обр} = \frac{1,0 \cdot (41,7 - 14,5)}{100 - 41,7} = 0,47 \text{ кг}$$

Затрати від упікання $Z_{уп}$, кг за формулою (7.29):

$$Z_{уп} = \frac{12,0 \cdot [165,03 - (0,088 + 0,058 + 2,67 + 0,47)]}{100} = 19,4 \text{ кг}$$

Затрати під час укладання $Z_{укл}$, кг за формулою (7.30):

$$Z_{укл} = \frac{0,8 \cdot [165,03 - (0,088 + 0,058 + 2,67 + 0,47 + 19,4)]}{100} = 1,14 \text{ кг}$$

Затрати від усихання, $Z_{ус}$, кг за формулою (7.31):

$$Z_{ус} = \frac{4,0 \cdot [165,03 - (0,088 + 0,058 + 2,67 + 0,47 + 19,4 + 1,14)]}{100} = 5,6 \text{ кг}$$

Втрати від неточності маси штучних виробів, $B_{шт}$, кг за формулою (7.32):

$$B_{шт} = \frac{0,5 \cdot [165,03 - (0,088 + 0,058 + 2,67 + 0,47 + 19,4 + 1,14 + 5,6)]}{100} = 0,68 \text{ кг}$$

Втрати від крихт і лому $B_{кр}$, кг за формулою (7.33):

$$B_{кр} = \frac{0,03 \cdot [165,03 - (0,088 + 0,058 + 2,67 + 0,47 + 19,4 + 1,14 + 5,6 + 0,68)]}{100} = 0,04 \text{ кг}$$

Втрати від переробки браку, $B_{бр}$, кг за формулою (7.34):

$$B_{бр} = \frac{0,02 \cdot [165,03 - (0,088 + 0,058 + 2,67 + 0,47 + 19,4 + 1,14 + 5,6 + 0,68 + 0,04)]}{100} = 0,03 \text{ кг}$$

Вихід хліба B_x обчислюють за формулою (7.21):

$$B_x = 165,03 - (0,088 + 0,058 + 2,67 + 0,47 + 19,4 + 1,14 + 5,6 + 0,68 + 0,04 + 0,03) = 135,39 \%$$

						Арк.
						73
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 7.13 – Вихід виробів

Назва виробу	Вихід тіста, %	Вихід хліба, %	
		розрахунковий	плановий
Хліб Гетьманський подовий	173,61	141,93	140,0
Хліб Обідній	157,07	137,85	132,0
Хлібець Геркулес	169,9	138,96	135,0
Рогалик з начинкою Гарбузятко	165,95	135,39	135,0

7.5 Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів

Коефіцієнт перерахунку обчислюють після розрахунку пофазної рецептури приготування тіста із 100 кг борошна і визначення витраті борошна за хвилину або на приготування порції тіста.

Для розрахунку виробничої рецептури перемножують наї коефіцієнт перерахунку дані таблиці пофазної рецептури.

У разі приготування напівфабрикатів безперервним способом визначають витрати борошна за годину за умови роботи однієї печі $G_6^{\text{год}}$, кг/год:

$$G_6^{\text{год}} = \frac{P_{\text{год}} * 100}{V_x} \quad (7.35)$$

де $P_{\text{год}}$ – годинна продуктивність печі, кг/год; V_x - плановий вихід хліба.

Потім розраховують коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури на виробничу:

$$K_{\text{хв}} = \frac{G_6^{\text{год}}}{100 * 60} \quad (7.36)$$

У разі порційного приготування тіста коефіцієнт перерахунку обчислюють залежно від допустимої величини завантаження діжі борошном $G_6^{\text{д}}$, кг:

$$G_6^{\text{д}} = \frac{g_6 * V_d}{100} \quad (7.37)$$

де g_6 – маса борошна в тісті, кг, завантаженого на 100 дм³ геометричного об'єму діжі; V_d – геометричний об'єм діжі, дм³.

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури:

$$K_{\text{ліж}} = \frac{G_6^D}{100} \quad (7.38)$$

Під час розрахунку температури води на замішування тіста враховують питому теплоємність сировини і напівфабрикатів, які використовують. Питому теплоємність опари, закваски або рідких дріжджів $C_{\text{нф}}$, кДж/кг*К, обчислюють за формулою:

$$C_{\text{нф}} = \frac{G_6^{\text{нф}} * c_6 + G_B^{\text{нф}} * c_B}{G_{\text{нф}}} \quad (7.39)$$

де $G_6^{\text{нф}}$ - кількість борошна в напівфабрикаті, кг; $G_B^{\text{нф}}$ - кількість води що вноситься при виготовленні опари, закваски, кг; c_6, c_B - питома теплоємність борошна та води, кДж/кг*к; $G_{\text{нф}}$ - кількість опари, закваски, кг.

Температуру води на замішування напівфабрикатів (опари, закваски), $t_B^{\text{нф}}$, °С, розраховують за формулою:

$$t_B^{\text{нф}} = t_{\text{нф}} + \frac{G_6^{\text{нф}} * c_6 (t_{\text{нф}} - t_6)}{G_B^{\text{нф}} * c_B} + n \quad (7.40)$$

де $t_{\text{нф}}, t_6$ - відповідно температура опари або закваски і борошна, °С; c_6, c_B - питома теплоємність борошна та води, кДж/кг*к (відповідно $c_6 = 1,257, c_B = 4,19$); n - поправка, яка залежить від пори року (влітку приймають 0-1 °С, навесні та восени - 2°С, взимку - 3°С).

Температуру води на замішування тіста t_B^T , °С, обчислюють за формулою:

$$t_B^T = t_T + \frac{G_6^T * c_6 (t_T - t_6)}{G_B * c_B} + \frac{G_{\text{нф}} * c_{\text{нф}} (t_T - t_{\text{нф}})}{G_B^{\text{нф}} * c_B} \quad (7.41)$$

де t_T - задана температура тіста, °С; G_6^T - кількість борошна в тісті, кг; t_6 - температура борошна, °С; $c_{\text{нф}}$ - теплоємність напівфабрикату, кДж/кг*К, обчислюють за формулою (4.5.5.); $G_{\text{нф}}$ - кількість напівфабрикату, кг; $t_{\text{нф}}$ - температура напівфабрикату на момент замішування тіста, °С ; $G_B^{\text{нф}}$ - кількість води, внесеної у тісто, кг.

У таблицю технологічних параметрів вносять розрахункову величину маси шматків тіста $n_{\text{шт}}^T$, кг, з урахуванням прийнятих технологічних затрат на упікання та усихання:

$$n_{\text{шт}}^T = \frac{G_{\text{хл}} * 100 * 100}{(100 - G_{\text{уп}})(100 - G_{\text{ус}})} \quad (7.42)$$

де $G_{\text{хл}}$ - маса готового виробу, кг; $G_{\text{уп}}$ - упікання, %; $G_{\text{ус}}$ - усихання, %.

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

Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів для хліба
Гетьманського подового.

Хліб Гетьманський подовий готують на заквашеній заварці в машині для приготування тіста типу Х-12. Бродіння тіста відбувається в коритах типу ХТР.

Коефіцієнт перерахунку для заварки та закваски, які готують в машині ХЗМ:

$$K_{\text{зав}} = \frac{225}{20,63} = 10,9$$

$$K_{\text{закв}} = \frac{225}{64,23} = 3,5$$

У разі приготування напівфабрикатів безперервним способом визначають витрати борошна за годину за умови роботи однієї печі $G_6^{\text{год}}$, кг/год (7.35):

$$G_6^{\text{год}} = \frac{360,96 \cdot 100}{140,0} = 257,83 \text{ кг/год}$$

де $P_{\text{год}}$ – годинна продуктивність печі, кг/год; V_x - плановий вихід хліба.

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури на виробничу розраховують за формулою (7.36):

$$K_{\text{ХВ}} = \frac{257,83}{100 \cdot 60} = 0,043$$

Питому теплоємність заварки та закваски $C_{\text{нф}}$, кДж/кг*К, обчислюють за формулою (7.39):

$$C_{\text{зав}} = \frac{4,78 \cdot 1,257 + 8,85 \cdot 4,19}{20,63} = 2,09 \text{ кДж/кг*К}$$

$$C_3 = \frac{27,32 \cdot 1,257 + 50,54 \cdot 4,19}{77,86} = 3,16 \text{ кДж/кг*К}$$

Температуру води на замішування напівфабрикатів (заварки, закваски), $t_B^{\text{нф}}$, °С, розраховують за формулою (7.40):

$$t_B^{\text{зав}} = 26 + \frac{4,78 \cdot 1,257(26-20)}{8,85 \cdot 4,19} + 2 = 28,97 \text{ °С}$$

$$t_B^3 = 30 + \frac{27,32 \cdot 1,257(30-20)}{50,54 \cdot 4,19} + 2 = 33,62 \text{ °С}$$

Температуру води на замішування тіста t_B^T , °С, обчислюють за формулою (7.41):

$$t_B^T = 31 + \frac{47,68 \cdot 1,257(30-20)}{13,28 \cdot 4,19} + \frac{45,0 \cdot 1,9(31-30)}{18,68 \cdot 4,19} = 42,86 \text{ °С}$$

						Арк.
						76
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Маса шматків тіста $n_{шт}^T$, кг, з урахуванням прийнятих технологічних затрат на упікання та усихання обчислюють за формулою (7.42):

$$n_{шт}^T = \frac{0,8 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 12,0)(100 - 4,5)} = 0,95 \text{ кг}$$

Таблиця 7.14 Виробнича рецептура приготування тіста для хліба Гетьманського подового

Сировина і напівфабрикати	Фази технологічного процесу		
	Заварка, кг	Закваска, кг	Тісто, кг/хв
Борошно пшеничне першого сорту	-	-	0,86
Борошно житнє обдирне	52,1	78,89	2,22
Дріжджова суспензія	-	-	0,26
Сольовий розчин	-	-	0,25
Патока	-	-	0,22
Квасне сусло	76,3	-	-
Кмин	-	-	0,0086
Закваска	-	-	3,35
Вода	96,47	145,92	-
Разом	224,87	224,81	7,16

Таблиця 7.15 – Параметри технологічного процесу виробництва хліба Гетьманського подового

Параметри процесів	Одиниці виміру	Заварка	Закваска	Тісто
Початкова температура	°C	65	30	31
Кінцева кислотність	град	8,0-10,0	11,0-14,0	2,5-3,0
Вологість	%	70	75	44,5
Тривалість бродіння	хв.	40-90	240-270	90-120

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

Маса шматків тіста	кг	-	-	0,95
Тривалість вистоювання	хв.	-	-	40-50
Температура у вистійній шафі	°С	-	-	35-40
Відносна вологість у вистійній шафі	%	-	-	75-80
Тривалість випікання	хв	-	-	50-60
Температура пекарної камери	°С	-	-	200-280

Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів для хліба Обіднього

Хліб Обідній готують безопарним способом з КМКЗ в тістомісильній машині марки «Діосна» (300л) з бродінням тіста в кориті типу ХТР.

Закваску готують з КМКЗ порційно у заварювальній машині ХЗМ-300.

Для закваски розраховуємо $K_{зав.}$

$$K_{зав.} = \frac{225}{10,0} = 22,5$$

Коефіцієнт перерахунку обчислюють залежно від допустимої величини завантаження діжі борошном $G_{б.т}^д$, кг, за формулою (7.35):

$$G_{б.т}^д = \frac{32 \cdot 300}{100} = 96 \text{ кг}$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури розраховують за формулою (7.38):

$$K_{діж.т} = \frac{96}{100} = 0,96$$

Питому теплоємність закваски, рідких дріжджів $C_{нф}$, кДж/кг*К, обчислюють за формулою (7.39):

$$C_{оп} = \frac{5,4 \cdot 1,257 + 4,6 \cdot 4,19}{10} = 2,6 \text{ кДж/кг*К}$$

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

Температуру води на замішування напівфабрикатів (закваски), $t_B^{H\Phi}$, °C, розраховують за формулою (7.40):

$$t_B^{Op} = 29 + \frac{5,4 \cdot 1,257(29-20)}{4,6 \cdot 4,19} + 2 = 34,2 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Температуру води на замішування тіста t_B^T , °C, обчислюють за формулою (7.41):

$$t_B^T = 30 + \frac{94,6 \cdot 1,257(30-20)}{49,67 \cdot 4,19} + \frac{10 \cdot 2,6(30-29)}{4,6 \cdot 4,19} = 37,1 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Маса шматків тіста $n_{шт}^T$, кг, з урахуванням прийнятих технологічних затрат на упікання та усихання (7.42):

$$n_{шт}^T = \frac{1,0 \cdot 100 \cdot 100}{(100-12,0)(100-4,5)} = 1,19 \text{ кг}$$

Таблиця 7.16 Виробнича рецептура приготування тіста для хліба Обіднього

Сировина і напівфабрикати	Фази технологічного процесу	
	Закваска, на один заміс, кг	Тісто, на один заміс, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	-	67,2
Борошно пшеничне першого сорту	121,5	23,62
Дріжджова суспензія	-	5,76
Розчин солі	-	4,8
Закваска	-	9,6
Вода	103,5	47,68
Разом	225,0	158,66

Таблиця 7.17- Параметри технологічного процесу виробництва хліба Обіднього

Параметри процесів	Одиниці виміру	Закваска	Тісто
Початкова температура	°C	29	30
Кінцева кислотність	град	2,5-3,5	3,0

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

Вологість	%	45	44,5
Тривалість бродіння	хв.	180-300	30-40
Маса шматків тіста	кг	-	1,19
Тривалість вистоювання	хв.	-	40-50
Температура у вистійній шафі	°C	-	35-40
Відносна вологість у вистійній шафі	%	-	75-80
Тривалість випікання	хв	-	60
Температура випікання	°C	-	215-250

Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів для хлібця Геркулес.

Хлібець Геркулес готують періодичним способом у тістомісильній машині SP 200 К (200 л) з бродінням тіста в діжі.

Коефіцієнт перерахунку обчислюють залежно від допустимої величини завантаження діжі борошном G_6^D , кг, за формулою (7.35):

$$G_6^D = \frac{35 \cdot 200}{100} = 70 \text{ кг}$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури розраховують за формулою (7.38):

$$K_{\text{діж}} = \frac{70}{100} = 0,7$$

Температуру води на замішування тіста t_M^T , °C, обчислюють за формулою (7.41) (так як виріб готується безопарним способом другою частиною формули можна знехтувати):

$$t_M^T = 30 + \frac{100 \cdot 1,257(30-20)}{50,15 \cdot 4,02} = 36,2^\circ\text{C}$$

Маса шматків тіста $n_{\text{шм}}^T$, кг, з урахуванням прийнятих технологічних затрат на упікання та усихання (7.42):

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

$$n_{шт}^T = \frac{0,3 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 12,0)(100 - 4,0)} = 0,36 \text{ кг}$$

Таблиця 7.18 Виробнича рецептура приготування тіста для хлібця Геркулес

Сировина і напівфабрикати	Фази технологічного процесу
	Тісто, на один заміс, кг
Борошно пшеничне вищий сорт	56
Борошно вівсяне перший сорт	14
Дріжджова суспензія	5,6
Розчин солі	4,0
Розчин цукру	4,2
Вода	35,11
Разом	118,91

Таблиця 7.19 Параметри технологічного процесу виробництва хлібця Геркулес

Параметри процесів	Одиниці виміру	Тісто
Початкова температура	°C	30
Кінцева кислотність	град	2,5-3,0
Вологість	%	46,0
Тривалість бродіння	хв.	60
Маса шматків тіста	кг	0,36
Тривалість вистоювання	хв.	70
Температура у вистійній шафі	°C	35-38
Відносна вологість у вистійній шафі	%	75-80
Тривалість випікання	хв	24
Температура пекарної камери	°C	215-250

Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів для рогалика з начинкою Гарбузятко.

Рогалик з начинкою Гарбузятко готують періодичним способом у тістомісильній машині SP 200 К (200 л) з бродінням тіста в діжі.

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

Коефіцієнт перерахунку обчислюють залежно від допустимої величини завантаження діжі борошном G_6^D , кг, за формулою (7.35):

$$G_6^D = \frac{35 \cdot 200}{100} = 70 \text{ кг}$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури розраховують за формулою (7.38):

$$K_{\text{діж}} = \frac{70}{100} = 0,7$$

Температуру води на замішування тіста t_M^T , °С, обчислюють за формулою (7.41) (так як виріб готується безопарним способом другою частиною формули можна знехтувати):

$$t_M^T = 30 + \frac{100 \cdot 1,257(30-20)}{18,05 \cdot 4,02} = 47,3^\circ\text{C}$$

Маса шматків тіста $n_{\text{шт}}^T$, кг, з урахуванням прийнятих технологічних затрат на упікання та усихання (7.42):

$$n_{\text{шт}}^T = \frac{0,1 \cdot 100 \cdot 100}{(100-12,0)(100-4,0)} = 0,12 \text{ кг}$$

Таблиця 7.20 Виробнича рецептура приготування тіста для рогалика з начинкою Гарбузятко

Сировина і напівфабрикати	Фази технологічного процесу
	Тісто, на один заміс, кг
Борошно пшеничне вищий сорт	63,0
Борошно вівсяне перший сорт	7,0
Дріжджова суспензія	8,4
Розчин солі	3,23
Розчин цукру	2,8
Олія соняшникова	2,8
Гарбузове пюре	17,5
Вода	12,64
Разом	117,37

Таблиця 7.21 Параметри технологічного процесу виробництва рогалика з начинкою Гарбузятко

Параметри процесів	Одиниці виміру	Тісто
Початкова температура	°С	30
Кінцева кислотність	град	2,5-3,0
Вологість	%	41,7
Тривалість бродіння	хв.	60
Маса шматків тіста	кг	0,12
Тривалість вистоювання	хв.	30
Температура у вистійній шафі	°С	35-38
Відносна вологість у вистійній шафі	%	75-80
Тривалість випікання	хв	20
Температура пекарної камери	°С	215-250

7.6 Розрахунок витрат сировини

Вихідними даними для розрахунку є годинна продуктивність печі, плановий вихід виробу та уніфікована рецептура виробу.

У розрахунку обчислюють годинні витрати борошна для кожного виду виробів і для кожної печі, якщо однаковий асортимент виготовляють на печах різних марок.

Розраховують годинні витрати борошна за годину, $G_6^{\text{год}}$, кг/год:

$$G_6^{\text{год}} = \frac{P_{\text{год}} * 100}{V_x} \quad (7.43)$$

де $P_{\text{год}}$ – продуктивність печі за годину, кг/год; V_x – плановий вихід хліба, %.

Визначають добові витрати борошна з урахуванням кількості годин роботи технологічної лінії та добові витрати кожного виду сировини. У розрахунку добових витрат сировини враховують всю кількість печей, які виробляють даний асортимент продукції. Добові витрати сировини за обраним асортиментом зводять у таблицю та розраховують загальну добову кількість сировини різних видів для виготовлення продукції.

Витрата борошна за добу, $G_6^{\text{доб}}$, кг, становлять:

$$G_6^{\text{доб}} = G_6^{\text{год}} * \tau_{\text{в.п.}} \quad (7.44)$$

де $\tau_{\text{в.п.}}$ – тривалість виробничого процесу, год; у разі цілодобової роботи підприємства $\tau_{\text{в.п.}} = 23$ год.

Добова витрата кожного виду сировини, $q_{\text{сир}}$, кг, по сортах виробів:

$$q_{\text{сир}} = \frac{G_6^{\text{доб}} * C}{100} \quad (7.45)$$

						Арк.
						83
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де C – витрати сировина за рецептурою на 100 кг борошна.

Для розрахунку добової витрати солі використовують показник витрати товарної кухонної солі C_c^T , % до маси борошна, який обчислюють за формулою:

$$C_c^T = \frac{C_c * 100}{(100 - W_c) \frac{100 - H}{100} - 0,6H} \quad (7.46)$$

де C_c – витрати солі за рецептурою, % до маси борошна; W_c – масова частка вологи у товарній солі, %; H – вміст нерозчинних речовин у солі, які утворюють осад, % до маси сухих речовин солі; 0,6 – коефіцієнт, що враховує наявність в осаді 60% хлористого натрію.

Розрахунок витрат та запасів основної та додаткової сировини для хліба

Гетьманського подового

Розраховують годинні витрати борошна за годину, $G_6^{год}$, кг/год (7.43):

$$G_6^{год} = \frac{360,96 * 100}{140} = 257,83 \text{ кг/год}$$

Витрати борошна за добу, $G_6^{доб}$, кг, розраховують за формулою (7.44):

$$G_6^{доб} = 257,83 * 23 = 5930,09 \text{ кг}$$

Добова витрата кожного виду сировини, $q_{сир}$, кг, по сортах виробів (7.45):

$$q_{б.ж.} = \frac{5930,09 * 60}{100} = 3558,05 \text{ кг}$$

$$q_{б.пш.} = \frac{5930,09 * 40}{100} = 2372,04 \text{ кг}$$

$$q_{др} = \frac{5930,09 * 1,5}{100} = 88,95 \text{ кг}$$

$$q_c = \frac{5930,09 * 1,62}{100} = 96,07 \text{ кг}$$

$$q_{п} = \frac{5930,09 * 5,0}{100} = 296,51 \text{ кг}$$

$$q_{кв.с} = \frac{5930,09 * 7,0}{100} = 415,11 \text{ кг}$$

$$q_{км} = \frac{5930,09 * 0,2}{100} = 1,86 \text{ кг}$$

Для розрахунку добової витрати солі використовують показник витрати товарної кухонної солі C_c^T , % до маси борошна, який обчислюють за формулою (7.46):

$$C_c^T = \frac{1,5 * 100}{(100 - 0,25) \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 * 0,85} = 1,62 \text{ кг}$$

						Арк.
						84
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 7.22 – Добові витрати сировини на заводі

Вироби	Добові витрати борошна, т:		Дріжджі пресовані		Сіль кухонна		Патока		Квасне сусло		Кмин	
	Житнього обдирного	Пшеничного 1 сорту	Витрати до маси борошна, $C_{др}$, %	Добові витрати, т	Витрати до маси бор ошна, C_c , %	Добові витрати, т	Витрати до маси борошна, C_c , %	Добові витрати, т	Витрати до маси борошна, C_c , %	Добові витрати, т	Витрати до маси борошна, C_c , %	Добові витрати, т
Хліб Гетьманський	3,56	2,37	1,5	0,089	1,62	0,096	5,0	0,297	7,0	0,415	0,2	0,002

Розрахунок витрат та запасів основної та додаткової сировини для хліба Обіднього.

Розраховують годинні витрати борошна за годину, $G_6^{год}$, кг/год (7.43):

$$G_6^{год} = \frac{616 \cdot 100}{132} = 466,67 \text{ кг/год}$$

Витрати борошна за добу, $G_6^{доб}$, кг, розраховують за формулою (7.44):

$$G_6^{доб} = 466,67 \cdot 23 = 10\,733,41 \text{ кг}$$

Так як працюють 2 печі, то $G_6^{доб} = 21\,466,82 \text{ кг}$

Добова витрата кожного виду сировини, $q_{сир}$, кг, по сортах виробів (7.45):

$$q_{б.пшв} = \frac{21\,466,82 \cdot 70}{100} = 15\,026,77 \text{ кг}$$

$$q_{б.пшп} = \frac{21\,466,82 \cdot 30}{100} = 6\,440,05 \text{ кг}$$

$$q_{др} = \frac{21\,466,82 \cdot 1,5}{100} = 322 \text{ кг}$$

Для розрахунку добової витрати солі використовують показник витрати товарної кухонної солі C_c^T , % до маси борошна, який обчислюють за формулою (7.46):

$$C_c^T = \frac{1,3 \cdot 100}{(100 - 0,25) \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \cdot 0,85} = 1,32 \%$$

						Арк.
						85
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$q_c = \frac{21\,466,82 \cdot 1,32}{100} = 283,4 \text{ кг}$$

Таблиця 7.23 Добові витрати сировини на заводі

Вироби	Добові витрати борошна, т		Дріжджі пресовані		Сіль кухонна	
	пшеничного в/с	пшеничного 1 с	Витрати до маси борошна, $C_{др}$, %	Добові витрати, т	Витрати до маси борошна, C_c , %	Добові витрати, т
Хліб Обідній	15,27	6,44	1,5	0,322	1,3	0,283

Розрахунок витрат та запасів основної та додаткової сировини для хлібця Геркулес.

Розраховують годинні витрати борошна за годину, $G_6^{год}$, кг/год (7.43):

$$G_6^{год} = \frac{108 \cdot 100}{135} = 80 \text{ кг/год}$$

Витрати борошна за добу, $G_6^{доб}$, кг, розраховують за формулою (7.44):

$$G_6^{доб} = 80 \cdot 12 = 960 \text{ кг}$$

Добова витрата кожного виду сировини, $q_{сир}$, кг, по сортах виробів (7.45):

$$q_{б.пш} = \frac{960 \cdot 80}{100} = 768 \text{ кг}$$

$$q_{б.в} = \frac{960 \cdot 20}{100} = 192 \text{ кг}$$

$$q_{др} = \frac{960 \cdot 2,0}{100} = 19,2 \text{ кг}$$

$$q_{ц} = \frac{960 \cdot 3,0}{100} = 28,8 \text{ кг}$$

Для розрахунку добової витрати солі використовують показник витрати товарної кухонної солі C_c^T , % до маси борошна, який обчислюють за формулою (7.46):

$$C_c^T = \frac{1,5 \cdot 100}{(100 - 0,25) \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \cdot 0,85} = 1,52 \%$$

$$q_c = \frac{960 \cdot 1,52}{100} = 14,6 \text{ кг}$$

Розрахунок витрат та запасів основної та додаткової сировини для рогалика з начинкою Гарбузятко

Розраховують годинні витрати борошна за годину, $G_6^{год}$, кг/ГОД (7.43):

$$G_6^{год} = \frac{312 \cdot 100}{135} = 231,1 \text{ кг/ГОД}$$

Витрати борошна за добу, $G_6^{доб}$, кг, розраховують за формулою (7.44):

$$G_6^{доб} = 231,1 \cdot 12 = 2773,2 \text{ кг}$$

Добова витрата кожного виду сировини, $q_{сир}$, кг, по сортах виробів (7.45):

$$q_{б.пш} = \frac{2773,2 \cdot 90}{100} = 2495,88 \text{ кг}$$

$$q_{б.в} = \frac{2773,2 \cdot 10}{100} = 277,3 \text{ кг}$$

$$q_{др} = \frac{2773,2 \cdot 3,0}{100} = 83,2 \text{ кг}$$

$$q_{ц} = \frac{2773,2 \cdot 3,0}{100} = 83,2 \text{ кг}$$

$$q_o = \frac{2773,2 \cdot 4,0}{100} = 110,93 \text{ кг}$$

$$q_{пюр} = \frac{2773,2 \cdot 50,0}{100} = 1386,6 \text{ кг}$$

$$q_{пек} = \frac{2773,2 \cdot 1,0}{100} = 27,7 \text{ кг}$$

Для розрахунку добової витрати солі використовують показник витрати товарної кухонної солі C_c^T , % до маси борошна, який обчислюють за формулою (7.46):

$$C_c^T = \frac{1,2 \cdot 100}{(100 - 0,25) \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \cdot 0,85} = 1,22 \%$$

$$q_c = \frac{2773,2 \cdot 1,22}{100} = 33,83 \text{ кг}$$

Таблиця 7.23 Добові витрати сировини на заводі

Вироби	Добові витрати борошна, т		Дріжджі пресовані		Сіль кухонна		Цукор		Олія соняшник ова		Пюре гарбузове		Пектин яблучний	
	пшеничного в/с	вівсяного 1 с	Витрати до маси борошна, $C_{др}$, %	Добові витрати, т	Витрати до маси борошна, C_c , %	Добові витрати, т	Витрати до маси борошна, $C_{ц}$, %	Добові витрати, т	Витрати до маси борошна, $C_{о}$, %	Добові витрати, т	Витрати до маси борошна, $C_{пюр}$, %	Добові витрати, т	Витрати до маси борошна, $C_{пек}$, %	Добові витрати, т
Рогалик з начинкою Гарбузятко	2,46	0,28	3,0	0,083	1,2	0,034	3,0	0,083	4,0	0,11	50,0	1,39	1,0	0,028

Таблиця 7.24 – Зведена таблиця добових витрат сировини

Сировина, добові витрати, т	Хліб Гетьмансь кий	Хліб Обідній	Хлібець Геркулес	Рогалик з начинкою Гарбузятко	Разом
Борошно житнє обдирне	3,56	-	-	-	3,56
Борошно пшеничне в/с	-	15,27	0,768	2,46	18,498
Борошно пшеничне 1 сорту	2,34	6,44	-	-	8,78
Борошно вівсяне	-	-	0,192	0,28	0,472
Дріжджі пресовані	0,089	0,322	0,0192	0,083	0,513
Сіль кухонна	0,096	0,283	0,0146	0,034	0,428
Цукор	-	-	0,0288	0,083	0,112
Олія соняшникова	-	-	-	0,11	0,11
Пюре гарбузове	-	-	-	1,39	1,39
Пектин яблучний	-	-	-	0,028	0,028
Квасне сусло	0,415	-	-	-	0,415
Патока	0,297	-	-	-	0,297
Кмин	0,002	-	-	-	0,002

Таблиця 7.25 - Розрахунок запасів сировини

Сировина	Добові витрати сировини, т	Спосіб зберігання	Нормативний термін зберігання, діб	Запас, діб	Необхідний запас сировини, т
Борошно житнє обдир.	3,56	Безтарно у силосах	5-7	7	24,92
Борошно пшеничне 1с	2,37	Безтарно у силосах	5-7	7	16,59
Борошно пшеничне в/с	15,27	Безтарно у силосах	5-7	7	106,89
Борошно пшеничне в/с органічне	3,206	В мішках	5-7	7	22,44
Борошно вівсяне органічне	0,472	В мішках	5-7	7	3,304
Дріжджі пресовані	0,513	В ящиках	3	3	1,54
Сіль кухонна	0,428	У мішках (8 рядів)	15	15	6,42
Цукор білий	0,112	У тканинних силосах	15	15	1,68
Олія соняшникова	0,11	У бочках	15	15	1,65
Гарбузи	1,87	Безтарно	5	5	9,35
Пюре гарбузове	1,39	У бочках в холодильнику	2	2	2,78
Патока	0,297	У бочках	15	15	4,455
Кмин	0,002	У щільно закритих ящиках	15	15	0,03
Квасне сусло	0,415	У бочках в холодильнику	15	15	6,225

7.7. Розрахунок потреби в пакувальних матеріалах і тарі

Розрахунок кількості пакувальних матеріалів для хліба $G_{п.м}$, тис шт., розраховують за формулою:

$$G_{п.м} = \frac{P_{доб}}{G_{хл}} * \%_{пак} \quad (7.47)$$

де $P_{доб}$ – добова продуктивність виробу, кг/добу; $G_{хл}$ – маса хліба, кг; $\%_{пак}$ – відсоток запакованих виробів, %.

Розрахунок кількості пакувальних матеріалів для хліба Гетьманського подового становить за формулою (7.47):

$$G_{п.м} = \frac{8302,08}{0,8} * 0,7 = 7\,264 \text{ шт.}$$

Розрахунок кількості пакувальних матеріалів для хліба Обіднього становить за формулою (7.47):

$$G_{п.м} = \frac{28\,336}{1,0} * 0,7 = 19\,835 \text{ шт.}$$

Розрахунок кількості пакувальних матеріалів для хлібця Геркулес становить за формулою (7.47):

$$G_{п.м} = \frac{1296}{0,3} * 1,0 = 4\,320 \text{ шт.}$$

Разом кількість неорганічного хліба, який пакується у поліетиленову упаковку

$$G_{п.м}^{заг} = 7264 + 19835 = 27099 \text{ шт.}$$

Розрахунок кількості пакувальних матеріалів для рогалика з начинкою Гарбузятко становить за формулою (7.47):

$$G_{п.м} = \frac{3744}{0,1} * 1,0 = 37\,440 \text{ шт.}$$

Таблиця 7.26 Витрати та запаси пакувальних матеріалів для виробництва заданого асортименту

№ пор.	Найменування матеріалів	Добові витрати, тис. шт.	Нормативний термін зберігання, дів	Запас, тис. шт.
1.	Рулонна поліетиленова упаковка	37,47	30	1124,1
2.	Паперові пакети	4,32	30	129,6

7.8. Розрахунок площ складських приміщень

Для тарного зберігання сировини площу складу (холодильної камери) F_c , m^2 , розраховують за формулою:

$$F_c = \frac{G_{\text{зап}}}{q_{\text{сер}}} \quad (7.48)$$

де $G_{\text{зап}}$ – запас сировини що зберігається, кг; $q_{\text{сер}}$ – середнє навантаження на $1 m^2$, kg/m^2 , складського приміщення чи холодильної камери.

Розрахунок площ складу для конвенційної сировини:

1) Дріжджів пресованих

$$F_{\text{др}} = \frac{1540}{250} = 6,16 m^2 \text{ приймаємо } 7 m^2$$

2) Сіль кухонна

$$F_c = \frac{6420}{800} = 8,03 m^2 \text{ приймаємо } 9 m^2$$

3) Патока

$$F_{\text{п}} = \frac{4455}{660} = 6,74 m^2 \text{ приймаємо } 7 m^2$$

4) Кмин

$$F_k = \frac{30}{540} = 0,1 m^2 \text{ приймаємо } 1 m^2$$

5) Квасне сусло

$$F_{\text{сусло}} = \frac{6225}{660} = 9,43 m^2 \text{ приймаємо } 10 m^2$$

8) Олія соняшникова

$$F_o. = \frac{1650}{660} = 2,5 m^2 \text{ приймаємо } 3 m^2$$

Розрахунок площ складу для органічної сировини:

1) Органічне пшеничне борошно

$$F_{\text{орг.пш.б.}} = \frac{22400}{550} = 40,7 m^2 \text{ приймаємо } 41 m^2$$

2) Органічне вівсяне борошно

$$F_{\text{орг.в.б.}} = \frac{3300}{550} = 6 m^2 \text{ приймаємо } 6 m^2$$

9) Пюре гарбузове

$$F_{\text{пюр.}} = \frac{2780}{660} = 4,21 m^2 \text{ приймаємо } 5 m^2$$

						Арк.
						91
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

10) Гарбузи

$$F_{\text{гарб.}} = \frac{9350}{660} = 14,16 \text{ м}^2 \text{ приймаємо } 15 \text{ м}^2$$

Розраховуємо загальну площу холодильної камери для зберігання дріжджів і квасного сусла:

$$F_{\text{хол.кам}} = F_{\text{др}} + F_{\text{сусло}} = 7 + 10 = 17 \text{ м}^2$$

Розраховуємо загальну площу під зберігання неорганічної сировини, яка не потребує холодильної камери:

$$F = F_{\text{с}} + F_{\text{п}} + F_{\text{к}} = 9 + 7 + 1 = 17 \text{ м}^2$$

Розраховуємо загальну площу під зберігання органічної сировини, яка не потребує холодильної камери:

$$F = F_{\text{орг.пш.б.}} + F_{\text{орг.в.б.}} = 41 + 6 = 47 \text{ м}^2$$

						Арк.
						92
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

7.9. Розрахунок площ хлібосховища та експедиції.

Орієнтовна площа хлібосховища, якій призначене для охолодження, накопичення та пакування хлібобулочних виробів, та експедиції повинна складати 10 – 12ї м² на 1 т добової продуктивності лінії по кожному виду продукції із врахуванням максимальних термінів зберігання продукції на заводі.

Площу хлібосховища та експедиції S, м², розраховують за формулою:

$$S = \sum S_i * P_i \quad (7.49)$$

де P_i – добова продуктивність підприємства по кожному виду продукції, т/добу; S_i – нормативна площа хлібосховища та експедиції на 1 т продуктивності підприємства.

Площа експедиції для зберігання та відвантаження продукції на підприємства торгівлі повинна складати біля 20% від загальної площі хлібосховища та експедиції.

Разом з тим, в експедиції відзначають підсобно-виробничі приміщення для:

- для ремонту контейнерів – площею 15-25 м²;
- для санітарної обробки лотків та контейнерів – площею 55-200 м²;
- для прийому замовлень від торгівельної мережі – площею 4 м²/одного працівника;
- для комірників готової продукції – площею 4 м²/одного працівника;
- для вантажників – площею 6 м² /одного вантажника;
- для водіїв – площею 18-20 м².

Робоче місце комірників обладнують поблизу ділянки комплектування замовлень на кожний автомобіль з максимально можливим оглядом складського приміщення. Робоче місце диспетчера обладнують суміжно з приміщенням для водіїв поблизу завантаження продукції для автомобілів біля вантажної рампи.

Кількість дверних отворів для вивезення готової продукції з експедиції визначають за потужністю підприємства: до 65ї т/добу – два отвори, більше 65 т/добу – три отвори. Тому в даному проекті передбачаємо два отвори шириною ≥ 2,0 м.

Для завантаження хліба в автомобілі (у разі перевезення вагонеток і контейнерів вручну) ширина автомобільної платформи до завантажувального зубця повинна бути не менше 4 м. Висота рампи експедиції у разі контейнерного способу відвантаження хліба повинна бути 1,2 м.

Площу хлібосховища та експедиції S, м², розраховують за формулою (7.49):

$$S = \sum 12 * 8,3 + 12 * 28,3 + 12 * 8,1 + 12 * 3,75 = 581,4 \text{ м}^2 \text{ приймаємо } 590 \text{ м}^2$$

						Арк.
						93
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

7.10. Розрахунок складів сировини у разі безтарного зберігання

Кількість силосів (бункерів) для безтарного зберігання борошна N_c , шт., розраховують за формулою:

$$N_c = \frac{G_6^{\text{доб}} \cdot \tau_{зб}}{V_6} \quad (7.50)$$

де $G_6^{\text{доб}}$ – витрати борошна за добу, т; $\tau_{зб}$ – норма запасу борошна, діб; V_6 – місткість одного силосу, т.

Об'єм місткостей для зберігання рідкої сировини, V , дм^3 , визначають за формулою:

$$V = \frac{G_{\text{зап}}^{\text{ж}} \cdot K}{\rho} \quad (7.51)$$

де $G_{\text{зап}}^{\text{ж}}$ – запас рідкої сировини, кг; K – коефіцієнт збільшення об'єму місткості ($K=1,2$); ρ – густина рідкої сировини, $\text{кг}/\text{дм}^3$.

Після розрахунку об'єму місткостей для кожного виду сировини підбирають типові стандарти місткості й обчислюють їх кількість, $N_{\text{міст}}$, шт:

$$N_{\text{міст}} = \frac{V}{V_{\text{міст}}} \quad (7.52)$$

де V – потрібний об'єм місткостей для зберігання рідкої сировини; $V_{\text{міст}}$ – об'єм стандартної місткості, м^3 .

Для зберігання кожного виду сировини встановлюють не менше двох місткостей.

Кількість силосів для безтарного зберігання борошна N_c , шт., розраховують за формулою (7.50):

$$N_{\text{б.ж.}} = \frac{24,92}{30} = 0,83 \text{ приймаємо 1 силос}$$

$$N_{\text{б.пш.1/с.}} = \frac{18,49}{30} = 0,55 \text{ приймаємо 1 силос}$$

$$N_{\text{б.пш.в/с.}} = \frac{106,89}{30} = 3,67 \text{ приймаємо 4 силосів}$$

$$N_{\text{заг}} = 1+1+4+1 \text{ запасний силос} = 7 \text{ силосів}$$

Приймаємо всього 7 силосів.

Об'єм місткостей для зберігання рідкої сировини, V , дм^3 , визначають за формулою (7.51):

$$V_o = \frac{6,9 \cdot 1,2}{0,92} = 9 \text{ дм}^3$$

$$V_{\text{пюр}} = \frac{86,6 \cdot 1,2}{1,15} = 90,37 \text{ дм}^3$$

Кількість місткостей, $N_{\text{міст}}$, шт. (7.52):

$$N_{\text{міст.о}} = \frac{254,6}{50} = 0,18 \text{ приймаємо 1 ємність}$$

$$N_{\text{міст.пюр}} = \frac{90,37}{200} = 0,45 \text{ приймаємо 1 ємність}$$

$$N_{\text{заг}} = 1+1+1 \text{ запасна ємність} = 3 \text{ ємності}$$

						Арк.
						94
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

8. Підбір та розрахунок основного технологічного обладнання.

8.1 Розрахунок обладнання для силосно-просіювального відділення та обладнання для підготовки розчинів сировини

Кількість борошняних ліній для окремого сорту борошна $N_{б.л.}$, шт., розраховують за формулою:

$$N_{б.л.} = \frac{\sum G_6^{год}}{Q_{б.л.}^{год}} \quad (8.1.)$$

де $G_6^{год}$ – годинні витрати борошна одного сорту на хлібозаводі, т/год.; $Q_{б.л.}^{год}$ – годинна продуктивність борошняної лінії, т/год., яку підбирають залежно від продуктивності просіювача і приймають на 5-10 % меншою за його продуктивність.

Необхідний об'єм силосу V_c , м³, обчислюють за формулою:

$$V_c = \frac{G_6^{год} * t}{\rho_6} \quad (8.2.)$$

де $G_6^{год}$ – годинні витрати борошна для приготування напівфабрикату, кг/год.; t – запас борошна у силосі, год.; ρ_6 – об'ємна маса борошна, кг/м³; $\rho_6 = 650$ кг/м³.

Обчислюють тривалість заповнення одного силосу t_3 , хв.:

$$t_3 = \frac{V_c * \rho_6 * 60}{Q_{б.л.}^{год}} \quad (8.3.)$$

Об'єм місткості для приготування дріжджової суспензії $V_{др.с.}$, л, розраховують за формулою:

$$V_{др.с.} = \frac{G_{др} * (1+n) * K * \tau_{зб}}{\rho} \quad (8.4.)$$

де $G_{др}$ – годинна витрата дріжджів, кг; n – кількість води, яку необхідно додати до 1 кг дріжджів, щоб отримати дріжджову суспензію у співвідношенні дріжджів і води, яке може дорівнювати 1:2 ÷ 1:4; K – коефіцієнт збільшення об'єму чанів, $K = 1,2$; $\tau_{зб}$ – термін використання на виробництві дріжджового концентрату, год.; ρ – густина дріжджової суспензії, кг/дм³.

Об'єм місткості для приготування сольового розчину $V_{р.с.}$, л;

$$V_{р.с.} = \frac{G_c * 100 * K * \tau_{зб}}{C_c} \quad (8.5.)$$

де G_c – годинна витрата солі, кг; K – коефіцієнт збільшення об'єму чанів ($K = 1,2$); $\tau_{зб}$ – термін використання на виробництві розчину солі, год.; $C_{р.с.}$ – концентрація солі, $C_c = 26\%$.

Об'єм місткості для приготування розчину цукру $V_{р.ц.}$, л;

$$V_{р.ц.} = \frac{G_{ц} * 100 * K * \tau_{зб}}{C_{ц}} \quad (8.6.)$$

де $G_{ц}$ – годинна витрата цукру, кг; K – коефіцієнт збільшення об'єму чанів ($K = 1,2$); $\tau_{зб}$ – термін використання на виробництві розчину цукру, год.; $C_{р.ц.}$ – концентрація цукру, $C_{ц} = 50\%$.

					Арк.
					95
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Кількість необхідних місткостей для кожного виду сировини розраховують за формулою:

$$N_{\text{міст}} = \frac{V}{V_{\text{міст}}} \quad (8.7)$$

де V – необхідний для роботи об'єм розчинів сировини, л; $V_{\text{міст}}$ – об'єм стандартної місткості, л.

Для просіювача для борошна $Q_{\text{прос}} = 1500 \text{ кг/год}$

$$1500 * 0,001 = 1,5 \text{ т/год}$$

$$1,55 * 10\% = 0,15$$

$$1,5 - 0,15 = 1,35/\text{год}$$

$$Q_{\text{прос}} = 1,35/\text{год}$$

Кількість борошняних ліній для окремого сорту борошна $N_{\text{б.л.}}$, шт., розраховують за формулою (8.1):

$$N_{\text{б.л.}} = \frac{0,296}{1,35} = 0,22 \text{ приймаємо 1 лінію для борошна житнього обдирного}$$

$$N_{\text{б.л.}} = \frac{0,801}{1,35} = 0,59 \text{ приймаємо 1 лінію для борошна пшеничного I сорту}$$

$$N_{\text{б.л.}} = \frac{1,22}{1,35} = 0,9 \text{ приймаємо 1 лінію для борошна пшеничного вищого сорту}$$

$$N_{\text{б.л.}} = \frac{0,042}{1,35} = 0,03 \text{ приймаємо 1 лінію для борошна вівсяного I сорту}$$

$$N_{\text{б.л.}} = \frac{0,296}{1,35} = 0,22 \text{ приймаємо 1 лінію для борошна пшеничного вищого}$$

сортів органічного

Необхідний об'єм силосу V_c , м^3 , обчислюють за формулою (8.2):

Запас борошна у виробничому силосі приймаємо 8 год – тривалість роботи однієї зміни.

Для хліба Гетьманського необхідна кількість виробничих бункерів складає: один для приготування заварки, один для приготування закваски та два для приготування тіста.

Для борошна житнього обдирного на приготування заварки

$$V_c = \frac{36,8 * 8}{650} = 0,45 \text{ м}^3$$

Для борошна пшеничного I сорту на приготування тіста

$$V_c = \frac{51,6 * 8}{650} = 0,64 \text{ м}^3$$

Для борошна житнього обдирного на приготування закваски

$$V_c = \frac{131,6 * 8}{650} = 1,62 \text{ м}^3$$

Обчислюють тривалість заповнення одного силосу t_z , хв. (8.3):

Для борошна житнього обдирного на приготування заварки

$$t_z = \frac{0,45 * 650 * 60}{4500} = 3,9 \text{ хв}$$

Для борошна пшеничного I сорту на приготування тіста

$$t_z = \frac{0,64 * 650 * 60}{4500} = 5,55 \text{ хв}$$

						Арк.
						96
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для борошна житнього обдирного на приготування закваски

$$t_3 = \frac{1,62 \cdot 650 \cdot 60}{4500} = 14,04 \text{ хв}$$

Для хліба Обіднього необхідна кількість виробничих бункерів складає: один для приготування закваски та два для приготування тіста.

Для борошна пшеничного першого сорту на приготування закваски

$$V_c = \frac{25,2 \cdot 8}{650} = 0,3 \text{ м}^3$$

Для борошна пшеничного вищого сорту на приготування тіста

$$V_c = \frac{326,65 \cdot 8}{650} = 4,02 \text{ м}^3$$

Приймаємо 2 бункера ХЕ-112 (2,73 м³).

Для борошна пшеничного першого сорту на приготування тіста

$$V_c = \frac{114,8 \cdot 8}{650} = 1,41 \text{ м}^3$$

Обчислюють тривалість заповнення одного силосу t_3 , хв. (8.3).

Для борошна пшеничного першого сорту на приготування закваски

$$t_3 = \frac{0,3 \cdot 650 \cdot 60}{4500} = 2,6 \text{ хв}$$

Для борошна пшеничного вищого сорту на приготування тіста

$$t_3 = \frac{4,02 \cdot 650 \cdot 60}{4500} = 34,84 \text{ хв}$$

Для борошна пшеничного вищого сорту на приготування тіста

$$t_3 = \frac{1,41 \cdot 650 \cdot 60}{4500} = 12,22 \text{ хв}$$

Для хлібця Геркулес необхідна кількість виробничих бункерів - два (для приготування тіста).

Для борошна пшеничного вищого сорту на приготування тіста

$$V_c = \frac{33,4 \cdot 8}{650} = 0,41 \text{ м}^3$$

Приймаємо 1 бункер ХЕ-112 (2,73 м³).

Для борошна пшеничного вищого сорту на приготування тіста

$$t_3 = \frac{0,41 \cdot 650 \cdot 60}{4500} = 3,55 \text{ хв}$$

Для борошна вівсяного першого сорту на приготування тіста

$$V_c = \frac{16 \cdot 8}{650} = 0,19 \text{ м}^3$$

Для борошна вівсяного першого сорту на приготування тіста

$$t_3 = \frac{0,19 \cdot 650 \cdot 60}{4500} = 1,64 \text{ хв}$$

Приймаємо 1 бункер ХЕ-112 (2,73 м³).

ля рогалика з начинкою Гарбузятко необхідна кількість виробничих бункерів складає два (для приготування тіста).

Для борошна пшеничного вищого сорту на приготування тіста

$$V_c = \frac{140 \cdot 8}{650} = 1,72 \text{ м}^3$$

						Арк.
						97
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Приймаємо 1 бункер ХЕ-112 (2,73 м³).

Для борошна пшеничного вищого сорту на приготування тіста

$$t_3 = \frac{1,72 \cdot 650 \cdot 60}{1350} = 49,7 \text{ хв}$$

Для борошна вівсяного першого сорту на приготування тіста

$$V_c = \frac{21 \cdot 8}{650} = 0,23 \text{ м}^3$$

Для борошна вівсяного першого сорту на приготування тіста

$$t_3 = \frac{0,23 \cdot 650 \cdot 60}{1350} = 6,64 \text{ хв}$$

Об'єм місткості для приготування дріжджової суспензії $V_{др.с.}$, л, розраховують за формулою (8.4.):

$$V_{др.с.} = \frac{22 \cdot (1+3) \cdot 1,2 \cdot 4}{1,024} = 412,5 \text{ дм}^3$$

Об'єм місткості для приготування сольового розчину $V_{р.с.}$, л (8.5.):

$$V_{р.с.} = \frac{18,6 \cdot 100 \cdot 1,2 \cdot 4}{26} = 343,39 \text{ дм}^3$$

Об'єм місткості для приготування розчину цукру $V_{р.ц.}$, л (8.6.):

$$V_{р.ц.} = \frac{3,6 \cdot 100 \cdot 1,2 \cdot 4}{50} = 34,56 \text{ дм}^3$$

Кількість необхідних місткостей для кожного виду сировини розраховують за формулою (8.7):

1) Для дріжджової суспензії

$$N_{міст} = \frac{412,5}{300} = 1,375 \text{ шт.}, \text{ приймаємо 2 місткості.}$$

2) Для розчину солі

$$N_{міст} = \frac{343,39}{500} = 0,69 \text{ шт.}, \text{ приймаємо 1 місткість.}$$

3) Для розчину цукру

$$N_{міст} = \frac{34,56}{50} = 0,69 \text{ шт.}, \text{ приймаємо 1 місткість.}$$

8.2. Розрахунок обладнання для замішування і бродіння густих напівфабрикатів.

Продуктивність місильної машини безперервної дії Х-12, Р, кг/хв., визначають за формулою:

$$P = Z \frac{\pi(d_{л}^2 - d_{в}^2) S n \rho k_1 k_2 k_3}{4} \quad (8.8)$$

де Z – кількість валів; $d_{л}$ – зовнішній діаметр лопатей, м ($d_{л} = 0,25 \dots 0,30$); $d_{в}$ – діаметр вала, м ($d_{в} = 0,04 \dots 0,05$); S – крок лопатей, м ($S = 1,1 \dots 1,2$); n – частота обертання валу, хв.⁻¹ ($n = 40 \dots 50$); ρ – густина напівфабрикату, кг/м³ ($\rho = 1100$); k_1 – коефіцієнт подачі ($k_1 = 0,1 \dots 0,2$); k_2 – коефіцієнт що враховує відношення сумарної площі лопатей до гвинтової поверхні того ж діаметру і кроку ($k_2 = 0,15 \dots 0,20$);

						Арк.
						98
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

k_3 – коефіцієнт що враховує площину перерізу, яка утворюється перетином траєкторії руху лопатей (для одновальної машини він дорівнює 1, для двовальної – 0,55.....0,70).

Продуктивність тістомісильної машини періодичної дії P , кг/год розраховують за формулою:

$$P = \frac{60g_{\text{нф}}}{t_{\text{зам}} + t_{\text{доп}}} \quad (8.9)$$

де $g_{\text{нф}}$ – кількість опари, закваски або тіста, що одночасно замішується в діжі тістомісильної машини, кг; $t_{\text{зам}}$ – тривалість замішування тіста, закваски чи опари, хв.; $t_{\text{доп}}$ – час, потрібний для допоміжних операцій, хв.

Для розрахунку кількості тістомісильних машин n для замішування опари (закваски) або тіста хвилинну кількість напівфабрикату $P_{\text{нф}}$ слід розділити на величину обчисленої продуктивності тістомісильної машини P :

$$n = \frac{P_{\text{нф}}}{P} \quad (8.10)$$

Об'єм заварювальної машини чи місткості V , дм^3 , розраховуємо за формулою:

$$V = \frac{G_{\text{хв}} \times \tau \times (1 + x) \times k \times 60}{\rho} \quad (8.11)$$

де $G_{\text{хв}}$ – хвилинні витрати напівфабрикату, що береться з таблиць виробничої рецептури, кг/хв;

τ – тривалість приготування чи дозрівання відповідного напівфабрикату, год;

ρ – об'ємна маса напівфабрикату, $\text{кг}/\text{дм}^3$;

x – коефіцієнт збільшення об'єму, щоб забезпечувати перемішування;

k – коефіцієнт, який враховує кількість напівфабрикатів попереднього приготування.

Якщо розраховують кількість тістомісильних машин періодичної дії, $P_{\text{нф}}$ необхідно визначити в кг/год. Для цього визначають коефіцієнт $K_{\text{хв}}$, після чого кількість опари, закваски чи тіста за рецептурою множать на $K_{\text{хв}}$ та на 60. Потім розраховують кількість машин n за формулою, але величини $P_{\text{нф}}$ і P приймають в кг/год. Округлення здійснюється в більший бік.

						Арк.
						99
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розрахунок агрегату типу ХТР зводиться до визначення об'єму корита, необхідного для бродіння опари тіста. Необхідний об'єм місткості для бродіння напівфабрикатів $V_o, V_T, \text{дм}^3$, визначають за такими формулами:

$$V_o = \frac{G_6^o \tau_o * 100}{g} \quad (8.12)$$

$$V_T = \frac{G_6^T \tau_T * 100}{g} \quad (8.13)$$

де G_6^o, G_6^T – годинні витрати борошна на приготування опари та тіста; τ_o, τ_T – тривалість бродіння опари і тіста, год; g – норма завантаження борошна на опару чи тісто, кг на 100 дм^3 об'єму корита.

За отриманим об'ємом V_o та V_T підбирають корита для бродіння агрегату типу ХТР.

Для розрахунку необхідно знати годинні витрати борошна для замішування тіста $G_6^{\text{год}}$, які обчислюють під час розрахунку виробничих рецептур і витрат сировини. Потім визначають максимальну кількість борошна у діжі для приготування тіста G_6^D , кг:

$$G_6^D = \frac{g * V_D}{100} \quad (8.14)$$

де g – норма завантаження борошна на 100 дм^3 геометричного об'єму діжі при замішуванні тіста, кг; V_D – геометрична місткість діжі, дм^3 .

Визначають годинну кількість діж $D_{\text{год}}$, шт.:

$$D_{\text{год}} = \frac{G_6^{\text{год}}}{G_6^D} \quad (8.15)$$

Ритм замішування r , хв.:

$$r = \frac{60}{D_{\text{год}}} \quad (8.16)$$

Якщо ритм замішування буде меншим допустимого, у розрахунках приймають мінімально допустимий і, відповідно, перераховують завантаження діж борошном G^1 , кг:

$$D_o = \frac{D_{\text{год}} * \tau_o}{60} \quad (8.17)$$

і тіста

$$D_T = \frac{D_{\text{год}} * \tau_T}{60} \quad (8.18)$$

					Арк.
					100
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Кількість діж, необхідних для допоміжних операцій (для тіста та опари разом):

$$D_{\text{доп}} = \frac{D_{\text{год}} * \tau_{\text{доп}}}{60} \quad (8.19)$$

де τ_o , τ_T – тривалість бродіння відповідно опари і тіста, х; $\tau_{\text{доп}}$ – зайнятість діж допоміжними операціями – дозування, розвантаження, підкочування тощо, хв..

Сумарна кількість діж D , шт.:

$$D = D_o + D_T + D_{\text{доп}} \quad (8.20)$$

Кількість тістомісильних машин для замішування кожного виду напівфабрикатів N_M , шт., визначають за формулою:

$$N_M = \frac{\tau_{\text{зам}}}{r} \quad (8.21)$$

де $\tau_{\text{зам}}$ – тривалість замішування напівфабрикату, хв.; r – ритм замішування напівфабрикату.

Загальна кількість тістомісильних машин $\sum N_M$, шт.:

$$\sum N_M = \frac{\tau_{\text{зам}}^o}{r_{\text{зам}}^o} + \frac{\tau_{\text{зам}}^T}{r_{\text{зам}}^T} + \dots \quad (8.22)$$

Кількість тістомісильних машин має бути не меншою, ніж дві.

Необхідний об'єм бункера для тіста над тістоподільником $V_{\text{бун}}$, м³:

$$V_{\text{бун}} = \frac{G_{\text{год}} * \tau_{\text{бр}} * 100}{60 * g} \quad (8.23)$$

де $G_{\text{год}}$ – годинні витрати борошна на замішування тіста; $\tau_{\text{бр}}$ – тривалість бродіння тіста, хв ($\tau_{\text{бр}} = 25-40$ хв); g – кількість борошна, кг, що завантажується на 100 дм³ геометричного об'єму.

Хліб Гетьманський

Продуктивність місильної машини безперервної дії Х-12 для хліба Гетьманського, P , кг/хв., визначають за формулою (8.8):

$$P_{\text{тіста}} = 1 \frac{3,14(0,30^2 - 0,05^2)1,1 * 48 * 1100 * 0,15 * 0,17 * 1}{4} = 101,73 \text{ кг/хв}$$

$$n = \frac{7,48}{101,73} = 0,07 \text{ приймаємо 1 шт.}$$

						Арк.
						101
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Об'єм заварювальної машини для приготування заварки розраховуємо за формулою:

$$V_{зав} = \frac{0,89 \times 1,5 \times (1 + 0,5) \times 1 \times 60}{1,050} = 114,43 \text{ дм}^3$$

Встановлюємо одну заварочну машину ХЗМ-300. Робочий об'єм 225 дм³ в кількості 1 шт.

Об'єм заварювальної машини для приготування рідкої закваски розраховуємо за формулою:

$$V_{зав} = \frac{3,35 \times 0,25 \times (1 + 0,5) \times 2 \times 60}{1,050} = 143,57 \text{ дм}^3$$

Встановлюємо одну заварочну машину ХЗМ-300. Робочий об'єм 225 дм³ в кількості 1 шт.

Об'єм місткостей для бродіння рідкої закваски, розраховуємо за формулою (8.12):

$$V = \frac{19,3 \times 4,0 \times (1 + 0,5) \times 2 \times 60}{0,8} = 1737,0 \text{ дм}^3$$

Кількість місткостей для приготування закваски:

$$N_{нф} = \frac{V_{нф}}{V_m} \quad (8.24)$$

де V_m — об'єм вибраної для установки місткості.

$$N_{нф} = \frac{1737,0}{500} = 3,5$$

Для приготування рідкої закваски прийнято технологічні ємності ХЕ-47 місткістю 0,5 м³ в кількості 4+1 шт., (передбачаємо одну додаткову ємність).

Хліб Обідній.

Витрати борошна першого сорту на заміс закваски – 21,6 кг.

$$G_{год}^b = 466,67 \text{ кг.}$$

$$K_{хв} = 466,67 / 100 \times 60 = 0,078$$

$$G_{хв} = 0,078 \times 21,6 = 1,68 \text{ кг.}$$

$$t_{бр} = 240 \text{ хв; } \chi = 0,5; K = 2,0$$

За формулою (6.12)

$$V_{нф} = \frac{1,68 \cdot 240 (1+0,5) 2,0}{1,05} = 1152 \text{ дм}^3 = 1,2 \text{ м}^3$$

						Арк.
						102
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$N_{нф} = \frac{1,2}{0,75} = 1,6 \text{ шт.}$$

Отже, приймаємо 2 малі чани з об'ємом 1 м³.

Загальна маса напівфабрикату

$$G_{нф} = 1,68 \times 240 = 403,2 \text{ кг}$$

Маса напівфабрикату в одній ємкості

$$G_{нф}^1 = \frac{403,2}{2} = 201,6 \text{ кг}$$

Ритм заповнення (вивільнення) місткості для дозрівання напівфабрикату, r_0 , хв.

$$r_0 = \frac{240}{2} = 120 \text{ хв.}$$

Кількість замісів напівфабрикатів $N_{зам}$:

$$N_{зам} = \frac{201,6}{300 \cdot 0,7 \cdot 1,05} = 0,91, \text{ приймаємо 2 заміси.}$$

Ритм замішування закваски $r_{зам}$, хв, у заварювальній машині ХЗМ-300

$$r_{зам} = \frac{r_0}{N_{зам}} = \frac{240}{2} = 120 \text{ хв}$$

Ритм замішування закваски більший мінімального ($r_{зам}^{\min} \geq 20$ хв), тобто, він є допустимим.

Отже, роботу однієї лінії забезпечить одна заварювальна машина ХЗМ-300. Встановлюємо на кожну лінію по 2 місткості (малих чана) ХЕ-46 (об'єм 1 м³).

Продуктивність тістомісильної машини періодичної дії P , кг/год розраховують за формулою (8.8):

1) Для хліба Обіднього

$$P_{тісто} = \frac{60 \cdot 158,66}{15 + 5} = 476,0 \text{ кг/год}$$

2) Для хлібця Геркулес

$$P = \frac{60 \cdot 118,91}{15 + 5} = 356,7 \text{ кг/год}$$

2) Для рогалика з начинкою Гарбузятко

$$P = \frac{60 \cdot 117,37}{15 + 5} = 352,11 \text{ кг/год}$$

Хліб Гетьманський

Місткість для бродіння напівфабрикатів в бродильних місткостях визначається за формулою V_{κ} , м³:

$$V_{\kappa}^m = \frac{G_{\delta}^m \times \tau_m \times 100}{g} \quad (8.25)$$

G_{δ}^m — годинна витрата борошна, що йде на приготування напівфабрикату, кг/год;

τ_m — тривалість бродіння напівфабрикату, год;

g — норма завантаження борошна на 100дм³ на приготування напівфабрикату, кг на 100дм³ об'єму корита.

$$V_{\kappa}^m = \frac{174,6 \times 1,5 \times 100}{37,5} = 698,4 \text{ дм}^3$$

Для бродіння тіста приймаємо коритоподібну ємність об'ємом 1м³.

Хліб Обідній.

Місткість для бродіння тіста

$$V_{\kappa}^{on} = \frac{441,45 \times 0,67 \times 100}{37,5} = 788 \text{ дм}^3$$

Приймаємо коритоподібну ємність об'ємом 1м³ на кожну лінію.

Хлібець Геркулес.

Визначають максимальну кількість борошна у діжі для приготування тіста G_{δ}^d , кг за формулою (8.14):

$$G_{\delta}^d = \frac{30 \times 200}{100} = 60 \text{ кг}$$

Визначають годинну кількість діж $D_{год}$, шт. за формулою (8.15):

$$D_{год} = \frac{80}{60} = 1,33 \text{ шт.}$$

Ритм замішування r , хв. за формулою (8.16):

$$r = \frac{60}{1,33} = 45,1 \text{ хв.}$$

Ритм замішування закваски більше мінімального ($r_{зам}^{min} \geq 20$ хв).

Тоді із формули (8.15)

$$D_{год} = \frac{60}{45} = 1,33 \text{ шт.}$$

						Арк.
						104
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Кількість діж необхідних для бродіння тіста розраховують за формулою (8.18):

$$D_3 = \frac{1,33 \cdot 60}{60} = 1,33 \text{ шт. приймаємо 2 діжі.}$$

Кількість діж, необхідних для допоміжних операцій, розраховують за формулою 8.19:

$$D_{\text{дод}} = \frac{2 \cdot 30}{60} = 1,0 \text{ шт приймаємо 1 діжу}$$

Сумарна кількість діж D , шт. (8.20):

$$D = 2 + 1 = 3 \text{ діжі.}$$

Кількість тістомісильних машин для замішування кожного виду напівфабрикатів N_m , шт., визначають за формулою (8.22):

$$N_m = \frac{10}{20} = 0,5 \text{ шт.,}$$

приймаємо 1 тістомісильну машину для замішування тіста.

Рогалик з начинкою Гарбузятко

Визначають максимальну кількість борошна у діжі для приготування тіста G_6^D , кг за формулою (8.14):

$$G_6^D = \frac{30 \cdot 200}{100} = 60 \text{ кг}$$

Визначають годинну кількість діж $D_{\text{год}}$, шт. за формулою (8.15):

$$D_{\text{год}} = \frac{231,1}{60} = 3,85 \text{ шт.}$$

Ритм замішування r , хв. за формулою (8.16):

$$r = \frac{60}{3,85} = 15,58 \text{ хв.}$$

Ритм замішування закваски менше допустимого ($r_{\text{зам}}^{\text{min}} < 20$ хв).

Тоді із формули (8.18)

$$D_T = \frac{3,85 \cdot 30}{60} = 1,93 \text{ шт}$$

Кількість діж необхідних для бродіння тіста розраховують за формулою (8.18):

$$D_3 = \frac{1,93 \cdot 60}{60} = 1,93 \text{ шт. приймаємо 2 діжі.}$$

						Арк.
						105
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Кількість діж, необхідних для допоміжних операцій, розраховують за формулою 8.19:

$$D_{\text{дод}} = \frac{2 \cdot 30}{60} = 1,0 \text{ шт приймаємо 1 діжу}$$

Сумарна кількість діж D , шт. (8.20):

$$D = 2 + 1 = 3 \text{ діжі.}$$

Кількість тістомісильних машин для замішування кожного виду напівфабрикатів N_m , шт., визначають за формулою (8.21):

$$N_m = \frac{14}{20} = 0,7 \text{ шт.,}$$

приймаємо 1 тістомісильну машину для замішування тіста.

8.3. Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів.

Кількість тістоподільних машин N , шт, для заданого сорту вибирають залежно від необхідної кількості тістових заготовок за хвилину, шт, яка відповідає продуктивності однієї печі, і розраховують за формулою:

$$N = \frac{P_{\text{год}} \cdot x}{60 \cdot g_v \cdot n_d} \quad (8.26)$$

де $P_{\text{год}}$ – годинна продуктивність печі, кг/год; g_v – маса виробу, кг; n_d – продуктивність тістоподільника за технічною характеристикою, шматків за хвилину; x – коефіцієнт запасу, який враховує зупинку тістоподільника і брак шмактів ($x = 1,04 \dots 1,05$).

Коефіцієнт використання тістоподільника η розраховують за формулою:

$$\eta = \frac{N_d}{n_d} \leq 1 \quad (8.27)$$

де N_d - необхідна кількість тістових заготовок для забезпечення роботи печі, шт/хв, яка дорівнює $\frac{P_{\text{год}}}{60 \cdot g_v}$. коефіцієнт використання тістоподільника завжди повинен бути меншим одиниці, а кількість тістоподільників N прийматись рівною 1. В іншому разі треба підбирати інший тістоподільник з більшою продуктивністю n_d , яка б забезпечувала роботу печі.

						Арк.
						106
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Попереднє вистоювання тістових заготовок.

Для вибору шафи попереднього вистоювання розраховують необхідну кількість шматків тіста під час вистоювання $R_{\text{ш}}^{\text{п.в.}}$, шт. і, виходячи з кількості шматків на колиці, обчислюють необхідну кількість колисок у шафі $N_{\text{КОЛ}}^{\text{п.в.}}$, шт., за якою підбирають шафу для вистоювання:

$$R_{\text{ш}}^{\text{п.в.}} = \frac{P_{\text{ГОД}} * t_{\text{ВИС}}}{g_{\text{В}} * 60} \quad (8.28)$$

$$N_{\text{КОЛ}}^{\text{п.в.}} = \frac{R_{\text{ш}}^{\text{п.в.}}}{n_{\text{К}}} \quad (8.29)$$

де $P_{\text{ГОД}}$ – годинна продуктивність печі, кг/год.; $t_{\text{ВИС}}$ – тривалість попереднього вистоювання ($t_{\text{ВИС}} = 3-5$ хв.); $g_{\text{В}}$ – маса виробів, кг; $n_{\text{К}}$ – кількість тістових заготовок на одній колиці, шт.

Остаточне вистоювання. Остаточне вистоювання відбувається у вистійних шафах. Місткість вистійної шафи $R_{\text{ш}}$, у шматках тіста, розраховують за формулою:

$$R_{\text{ш}} = \frac{P_{\text{ГОД}} * t_{\text{ВИС}}}{60 * g_{\text{В}}} \quad (8.30)$$

де $P_{\text{ГОД}}$ – годинна продуктивність печі, кг/год; $t_{\text{ВИС}}$ – тривалість вистоювання, хв; $g_{\text{В}}$ – маса виробів, кг.

Необхідна кількість робочих колисок у вистійній шафі, $N_{\text{роб}}$, шт, обчислюють за формулою:

$$N_{\text{роб}} = \frac{R_{\text{ш}}}{n_{\text{К}}} \quad (8.31)$$

де $n_{\text{К}}$ – кількість тістових заготовок на одній полиці (або колиці), шт.

Кількість тістоподільних машин N , шт, для заданого сорту вибирають залежно від необхідної кількості тістових заготовок за хвилину, шт, яка відповідає продуктивності однієї печі, і розраховують за формулою (8.26):

1) Для хліба Гетьманського подового

$$N = \frac{360,96 * 1,05}{60 * 0,8 * 30} = 0,26 \text{ приймаємо 1 тістоподільник марки «Gostol»}$$

2) Для хліба Обіднього

$$N = \frac{616 * 1,05}{60 * 1,0 * 60} = 0,17 \text{ приймаємо 1 тістоподільник марки «SOЇА»}$$

						Арк.
						107
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3) Для хлібця Геркулес

$$N = \frac{672 \cdot 1,05}{60 \cdot 0,3 \cdot 166} = 0,23 \text{ приймаємо 1 тістоподільник марки «Gostol KRAS NC»}$$

4) Для рогалика з начинкою Гарбузятко

$$N = \frac{312 \cdot 1,05}{60 \cdot 0,1 \cdot 166} = 0,33 \text{ приймаємо 1 тістоподільник марки «Gostol KRAS NC»}$$

Коефіцієнт використання тістоподільника η розраховують за формулою (8.27):

1) Для хліба Гетьманського подового

$$N_d = \frac{360,96}{60 \cdot 0,8} = 7,52 \text{ шт/ хв}$$

$$\eta = \frac{7,52}{30} = 0,25 \leq 1$$

2) Для хліба Обіднього

$$N_d = \frac{616}{60 \cdot 1,0} = 10,2 \text{ шт/ хв}$$

$$\eta = \frac{10,2}{60} = 0,17 \leq 1$$

3) Для хлібця Геркулес

$$N_d = \frac{108}{60 \cdot 0,3} = 6,0 \text{ шт/ хв}$$

$$\eta = \frac{6,0}{8,0} = 0,75 \leq 1$$

4) Для рогалика з начинкою Гарбузятко

$$N_d = \frac{312}{60 \cdot 0,1} = 52,0 \text{ шт/ хв}$$

$$\eta = \frac{52}{80} = 0,65 \leq 1$$

Попереднє вистоювання тістових заготовок.

Для вибору шафи попереднього вистоювання розраховують необхідну кількість шматків тіста під час вистоювання $R_{ш}^{п.в.}$, шт. і, виходячи з кількості шматків на колисці, обчислюють необхідну кількість колисок у шафі $N_{кол}^{п.в.}$, шт., за якою підбирають шафу для вистоювання за формулами (8.28) та (8.29):

1) Для хліба Обіднього

$$R_{ш}^{п.в.} = \frac{616 \cdot 5}{1,0 \cdot 60} = 51,3 \text{ приймаємо 52 шт.}$$

						Арк.
						108
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$N_{\text{КОЛ}}^{\text{п.в.}} = \frac{52}{6} = 8,6 \text{ приймаємо } 9 \text{ шт.}$$

Остаточне вистоювання. Остаточне вистоювання відбувається у вистійних шафах. Місткість вистійної шафи $P_{\text{ш}}$, у шматках тіста, розраховують за формулою (8.30):

1) Для хліба Гетьманського подового

$$P_{\text{ш}} = \frac{360,96 \cdot 40}{60 \cdot 0,8} = 376,0 \text{ приймаємо } 376 \text{ шт.}$$

2) Для хліба Обіднього

$$P_{\text{ш}} = \frac{616 \cdot 45}{60 \cdot 1,0} = 462 \text{ приймаємо } 462 \text{ шт.}$$

Необхідна кількість робочих колисок у вистійній шафі, $N_{\text{роб}}$, шт, обчислюють за формулою (8.31):

1) Для хліба Гетьманського подового

$$N_{\text{роб}} = \frac{376}{8} = 47 \text{ приймаємо } 47 \text{ шт.}$$

2) Для хліба Обіднього

$$N_{\text{роб}} = \frac{462}{6} = 77 \text{ приймаємо } 77 \text{ шт.}$$

Приймаємо шафу Г4-ХРП-50 з 50 колисками для хліба Гетьманського подового, шафу РШВ-2 з 200 колисками для хліба Обіднього.

Для хлібців Геркулес використовуємо шафу періодичної дії «Kumkaya MD 80». В неї завантажують вагонетку з формами, потім цю ж саму вагонетку завантажують в піч для випікання.

Необхідна місткість вистійної шафи (шафи остаточної витримки) $P_{\text{ш}}$, у шматках тіста, визначається за формулою (8.30):

$$P_{\text{ш}} = \frac{108 \cdot 70}{60 \cdot 0,3} = 420 \text{ шт.}$$

Кількість виробів по ширині деки – 2 шт. (див. п. 7.2.).

Кількість рядів виробів по довжині деки - 9 шт. (див. п. 7.2.).

Кількість виробів на деці – $2 \cdot 9 = 18$ шт.

Кількість дек в вагонетці – 16 шт. (форми ставимо через одну).

Місткість вагонетки $P_{\text{ш}}$, у шматках тіста – $8 \cdot 18 = 128$ шт.

Кількість вагонеток, які встановлюються в камеру – 2 шт.

Фактична місткість вистійної шафи – $2 \cdot 128 = 256$ шт.

Таким чином, необхідна кількість вистійних шаф – 2 шт. ($420/256 = 1,66$ шт.)

						Арк.
						109
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для рогаликів з начинкою Гарбузятко використовуємо шафу періодичної дії «Кумкава MD 80». В неї завантажують вагонетку, потім цю ж саму вагонетку завантажують в піч для випікання.

Необхідна місткість вистійної шафи (шафи остаточної витримки) $P_{ш}$, у шматках тіста, визначається за формулою (8.30):

$$P_{ш} = \frac{312 \cdot 30}{60 \cdot 0,1} = 1560 \text{ шт.}$$

Кількість виробів по ширині деки – 5 шт. (див. п. 7.2.).

Кількість рядів виробів по довжині деки - 13 шт. (див. п. 7.2.).

Кількість виробів на деці – $5 \cdot 13 = 65$ шт.

Кількість дек в вагонетці – 16 шт. (форми ставимо через одну).

Місткість вагонетки $P_{ш}$, у шматках тіста – $16 \cdot 65 = 1040$ шт.

Кількість вагонеток, які встановлюються в камеру – 2 шт.

Фактична місткість вистійної шафи – $2 \cdot 1040 = 2080$ шт.

Таким чином, необхідна кількість вистійних шаф – 1 шт. ($1560/2080 = 0,75$ шт.)

8.4. Розрахунок обладнання для охолодження та пакування готової продукції.

Кількість пакувальних машин $N_{маш}$, шт, розраховують за формулою:

$$N_{маш} = \frac{N_{шт}}{N_{пак}} \quad (8.32)$$

де $N_{шт}$ – обсяг продукції, що підлягає пакуванню, шт/год;

$N_{пак}$ – продуктивність пакувальної машини, шт/год.

Кількість пакувальних машин $N_{маш}$, шт, розраховують за формулою (8.332):

1) Для хліба Гетьманського подового

$$N_{маш} = \frac{\left(\frac{7264}{23}\right)}{2700} = 0,1 \text{ приймаємо 1 шт.}$$

2) Для хліба Обіднього

$$N_{маш} = \frac{(19835/23)}{2700} = 0,33 \text{ приймаємо 1 шт.}$$

3) Для рогалика з начинкою Гарбузятко

$$N_{маш} = \frac{(3120)}{2700} = 1,16 \text{ приймаємо 2 шт.}$$

Приймаємо 4 пакувальні машини марки Hartmann.

Для хлібця Геркулес використовуємо пакування у бумажні пакети, яке виконується вручну.

						Арк.
						110
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

8.5. Розрахунок тара-обладнання.

Кількість лотків на годину для зберігання одного виду виробів $N_{л}^{год}$, шт, розраховують за формулою:

$$N_{л}^{год} = \frac{P_{год}}{n * g_{в}} \quad (8.33)$$

Кількість вагонеток за годину для зберігання одного виду виробів $N_{год}$, шт:

$$N_{год} = \frac{N_{л}^{год}}{N_{л}^{в}} \quad (8.34)$$

Ритм заповнення вагонеток, R, хв:

$$R = \frac{60}{N_{год}} \quad (8.35)$$

Необхідна кількість вагонеток на термін зберігання одного сорту виробів N_i , шт:

$$N_i = \frac{P_{год} * \tau}{n * g * N_{л}} \quad (8.36)$$

Загальна кількість вагонеток у хлібосховищі:

$$N_{заг} = N_1 + N_2 + \dots + N_n = \sum \frac{P_{год} * \tau}{n * g * N_{л}} \quad (8.37)$$

До загальної розрахункової кількості вагонеток додають 15%, що знаходяться на санітарній обробці та в експедиції.

Кількість лотків на годину для зберігання одного виду виробів $N_{л}^{год}$, шт, розраховують за формулою (8.33):

1) Для хліба Гетьманського подового

$$N_{л}^{год} = \frac{360,93}{9 * 0,8} = 50,13 \text{ приймаємо } 51 \text{ шт}$$

2) Для хліба Обіднього

$$N_{л}^{год} = \frac{616}{8 * 1,0} = 77 \text{ приймаємо } 77 \text{ шт}$$

3) Для хлібця Геркулес

$$N_{л}^{год} = \frac{108}{18 * 0,3} = 20 \text{ приймаємо } 200 \text{ шт}$$

4) Для рогалика з начинкою Гарбузятко

$$N_{л}^{год} = \frac{312}{65 * 0,1} = 48 \text{ приймаємо } 48 \text{ шт}$$

Кількість вагонеток за годину для зберігання одного виду виробів $N_{год}$, шт (8.34):

						Арк.
						111
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1) Для хліба Гетьманського подового

$$N_{\text{год}} = \frac{51}{8} = 6,38 \text{ приймаємо } 7 \text{ шт}$$

2) Для хліба Обіднього

$$N_{\text{год}} = \frac{77}{8} = 9,6 \text{ приймаємо } 10 \text{ шт}$$

3) Для хлібця Геркулес

$$N_{\text{год}} = \frac{20}{8} = 2,5 \text{ шт приймаємо } 3 \text{ шт}$$

4) Для рогалика з начинкою Гарбузятко

$$N_{\text{год}} = \frac{48}{8} = 6 \text{ шт}$$

Ритм заповнення вагонеток, R, хв (8.35):

1) Для хліба Гетьманського подового

$$R = \frac{60}{7} = 8,57 \text{ хв}$$

2) Для хліба Обіднього

$$R = \frac{60}{10} = 6,0 \text{ хв}$$

3) Для хлібця Геркулес

$$R = \frac{60}{3} = 20 \text{ хв}$$

4) Для рогалика з начинкою Гарбузятко

$$R = \frac{60}{6} = 10 \text{ хв}$$

Необхідна кількість вагонеток на термін зберігання одного сорту виробів N_i , шт (8.36):

1) Для хліба Гетьманського подового

$$N_{1й} = \frac{360,93 \cdot 8}{9 \cdot 0,8 \cdot 8} = 50,13 \text{ приймаємо } 51 \text{ шт}$$

2) Для хліба Обіднього

$$N_{2й} = \frac{616 \cdot 8}{8 \cdot 1,0 \cdot 8} = 77 \text{ приймаємо } 77 \text{ шт}$$

3) Для хлібця Геркулес

$$N_{3й} = \frac{108 \cdot 8}{18 \cdot 0,3 \cdot 8} = 20 \text{ приймаємо } 20 \text{ шт}$$

						Арк.
						112
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4) Для рогалика з начинкою Гарбузятко

$$N_{4й} = \frac{312 \cdot 8}{65 \cdot 0,1 \cdot 8} = 48 \text{ приймаємо 48 шт}$$

Загальна кількість вагонеток у хлібосховищі (8.37):

$$N_{\text{заг}} = 51 + 77 + 20 + 48 = 196 \text{ шт}$$

До загальної розрахункової кількості вагонеток додають 15%, що знаходяться на санітарній обробці та в експедиції.

$$N_{\text{заг}} = 196 + 0,15 \cdot 196 = 225,4 \text{ шт приймаємо 226 шт}$$

						Арк.
						113
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

9. Специфікація основного технологічного обладнання

Таблиця 9.1 Специфікація основного технологічного обладнання

№ пор.	Обладнання	Кількість, шт.	Тип або марка	Габаритні розміри	Примітка
1.	Силос для борошна	7	ХЕ-160	висота 12080мм, діаметр 2652мм	V=30т
2.	Просіювач	9	Безперервної дії	1700×600×1500 мм	Продуктивність 1,5 т/год
3.	Дозувальна станція рідких і сипучих компонентів	4	КБД-РС	1200x1100x1700 мм	
4.	Дозувальна станція рідких компонентів	2	ВННХП 0-6	550x800x1920 мм	
5.	Виробничий бункер	10	ХЕ-112	1600x1600x1485 мм	V=2,73м ³
6.	Дріжджемішалка	2	Х-14	2600×1600×1000 мм	V=0,3 м ³
7.	Ємність для зберігання патоки	5	ХЕ-48	діаметр -750 висота-680	V=0,4 м ³
8.	Заварювальна машина	4	ХЗМ - 300	1620×850× 1020мм	Продуктивність 240кг/год
9.	Тістомісильна машина	2	Diosna з нижнім вивантаженням	1620x1100x2200мм	
10.	Тістомісильна машина	2	SP 200 К з підкатною діжею	1582x1010x2010мм	
11.	Тістомісильна машина	1	Х-12	1802x977x1725мм	Продуктивність 870кг/год

Арк.

114

12.	Ємність для бродіння закваски	5	ХЕ-47	700x700x1000мм	V=0,5 м ³
13.	Ємність для бродіння закваски	4	ХЕ-46	1200x1200x1500мм	V=1м ³
14.	Корито для бродіння тіста та опари	3	ХТР	9000x3910x36 25мм	V=1м ³
15.	Діжеперекидач	2	О-2	100 x1300x2900 мм	
16.	Тістоподільник	2	SOCA	1304x918x1704мм	Продуктивність 800 кг/год
17.	Тістоподільник	1	Gostol KRAS NC	1304x918x1704мм	Продуктивність 411-1500 шт/год
18.	Тістоподільник	1	Gostol Mark-2	2000x1750x1350мм	Продуктивність 3000 шт/год
19.	Тістоокруглювач	2	Kumkaya CM3000	921x947x1484 мм	Продуктивність 4000 шт/год
20.	Шафа попереднього вистоювання	3	Royal	1992x1808x2562 мм	
21.	Шафа остаточного вистоювання	2	РШВ-2	2500x1400x3500 мм	
22.	Шафа остаточного вистоювання	3	Kumkaya MD80	1700x2600x2000 мм	

						Арк.
						115
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

23.	Шафа остаточного вистоювання	1	Г-4ХРП-25	5170x2310x4020 мм	
24.	Тунельна піч	1	Гостол	17780x3640x3580 мм	
25.	Тунельна піч	2	Kumkaya TU 14X3	4605x16667x3593 мм	
26.	Піч ротаційна	2	Kumkaya Lider-90	2230x1445x2100 мм	
27.	Вагонетки	226	A2-XMT	880×1575×836 мм	
28.	Пакувальна машина	4	Hartmann GBK 220	3145x1150x2600 мм	Продуктивність 2700 шт/год
29.	Машина формовочна	1	ANCO SD-97L	Розміри: 1350 × 920 × 1380 мм	Продуктивність 2400-4800 шт/год
30.	Котел варильний	1	КВЕПМ 140	Розміри: 1335 × 1510 × 1010 мм	

						Арк.
						116
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

10. Технохімічний контроль та метрологічне забезпечення виробництва.

Контроль технологічного процесу виробництва є одним із основних засобів запобігання випуску неякісної продукції, зміцнення технологічної дисципліни, зниження затрат і витрат на всіх стадіях виробництва.

На підприємстві контроль технологічного процесу і якості виробів здійснює виробнича лабораторія. Вона встановлює параметри технологічного процесу виготовлення виробів згідно затверджених технологічних інструкцій з урахуванням хлібопекарських властивостей борошна, якості хлібопекарських дріжджів, застосування добавок тощо, і контролює їх дотримання, контролює сировину, що надходить на підприємство, розробляє виробничі рецептури на асортимент продукції, яка виготовляється.

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

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

Одним із головним завданням контролю технологічного процесу є контроль кількісних показників, тобто затрат і витрат на всіх стадіях виробництва, розробка заходів по їх зменшенню.

Контроль параметрів технологічного процесу, якості напівфабрикатів і готової продукції проводиться методами, передбаченими діючими нормативними документами.

Для внутрішньозаводського контролю допускається застосовувати методи, не передбачені стандартами, наприклад, експрес методи, органолептична оцінка готовності напівфабрикатів тощо.

Стандарти на методи визначення нормують правила відбору проб і зразків, підготовку їх до аналізу, проведення аналізу, обробку результатів.

Функції цехової лабораторії:

- здійснює техно-хімічний контроль якості основної та допоміжної сировини, напівфабрикатів, готової продукції, а також контролює дотримання встановлених технологічних параметрів у відповідності з об'ємом роботи лабораторії;

- веде вивчення та вдосконалення технологічного процесу виробництва;

Контроль виробництва проводиться за допомогою сертифікованого обладнання. Хіміко-технологічний контроль складається з аналізу основної і допоміжної сировини, готової продукції. Цей контроль здійснює технологічна лабораторія. Цехова лабораторія контролює технологічний процес. Результати контролю повинні вноситися в лабораторні журнали.

						Арк.
						117
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Штат цехової лабораторії: змінний інженер-технолог цеху – 4 чоловіка.

Функції інженера-технолога булочного цеху:

- контролює норми витрат борошна; розробляє та переглядає виробничі рецептури на хлібопечення при заміні сировини;
- визначає технологічні витрати і втрати 1 раз у квартал;
- контролює дотримання відповідності встановлених рецептур;
- контролює роботу змінних інженерів-технологів;
- контролює якість готових виробів з оцінкою органолептичних властивостей в експедиції;
- аналізує причини браку, розробляє засоби підвищення якості продукції;
- знімає залишки сировини на виробництві разом із працівниками лабораторії;
- контролює стан магнітів;
- організує контроль питної води;
- веде відповідні журнали;
- веде облік лабораторного посуду, хімреактивів;

Функції та обов'язки змінного технолога булочного цеху:

- здійснює щозмінний контроль за веденням технологічного процесу;
- перевіряє вологість напівфабрикатів 2-3 рази за зміну;
- контролює якість сировини;
- перевіряє густину сольового 2-3 рази за зміну, дріжджового концентрату 1-2 рази за зміну;
- позмінно проводить знімання металодомішок з магнітів та перевіряє цілість просіювальних машин;
- вибірково проводить закладку допоміжної сировини у відповідності з рецептурами на кошній лінії 2 рази в зміну;
- відбирає разом із контролером середні зразки продукції для лабораторного аналізу;
- ретельно слідкує за дотриманням технологічної дисципліни на всіх стадіях виробництва;
- бере участь у кількісній і якісній передачі незавершеного виробництва;
- позмінно перевіряє готову продукцію;
- веде відповідні журнали техніко-хімічного контролю виробництва;
- систематично контролює тривалість випікання і дотримання температурного режиму у печі.

Змінний технолог веде журналі контролю технологічного процесу (форма №6), журнал передачі скляного посуду (форма №7), журнал обліку металомангнітних домішок у сировині. А також змінний технолог контролює дотримання технологічних параметрів за стадіями технологічного процесу згідно з вказівкою «журналу рецептур таї технологічних вказівок» (форма №5). Показники якості сировини, що підлягають лабораторному контролю, наведено в таблиці. Результати аналізу заносять в лабораторні журнали устанавлених форм (форма №1.2).

						Арк.
						118
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

11. Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження

В сучасних умовах раціональне використання ресурсів є одним із головних напрямків в управлінні сучасними промисловими підприємствами. Проте для того, щоб його можна було адекватно імплементувати в загальну систему менеджменту на підприємстві, потрібне чітке розуміння сутності даного поняття. Виходячи з того, який сенс вкладає той чи інший управлінець в даний термін, власне і залежить ефективність впровадження ресурсозбереження.

У країні діє Комплексна державна програма Енергозбереження України, схвалена постановою Кабінету Міністрів України від 5 лютого 1997 року № 148, метою якої на основі аналізу існуючого стану та прогнозів розвитку економіки розробити основні напрямки державної політики енергозбереження, що передбачає створення нормативно-правової бази енергозбереження, формування сприятливого економічного середовища, створення цілісної та ефективної системи державного управління енергозбереженням.

На сьогоднішній день підприємства галузі найбільше орієнтуються на зниження використання енергоносіїв за рахунок закупівлі енергозберігаючого обладнання, модернізації застарілого та пошуків шляхів повторного використання енергоносіїв.

Основними положеннями енергозбереження мають бути:

- заощадження має торкатись у першу чергу того, що є дорожчим;
- заощаджувати потрібно те, що має мінімальні витрати;
- зменшувати втрати потрібно там, де вони завеликі;
- при цьому бажано уникати посередників, оскільки останні, як правило, переносять ці витрати на споживачів;
- потрібно знати точний обсяг спожитих енергоресурсів;
- реалізація даних заходів не має погіршувати санітарно-гігієнічні умови;
- точний вибір цілей, ретельний аналіз і концентрація ресурсів на найефективніших заходах

Системи опалення, вентиляції й кондиціонування повітря є найбільшими споживачами теплової енергії. Саме через це вдосконалення цих систем має першочергове значення зниження витрат енергії.

Велику частку собівартості продукції є витрати на енергоносії. Під час проектування нового хлібозаводу важливо розробити і впровадити заходи з енергозбереження.

В цій кваліфікаційній роботі передбачено низку заходів:

- установка енергозберігаючих хлібопекарських печей Гостол зі зниженим питомим споживанням природного газу;
- закільцьована витрата води для холодильних установок;
- використання спіральних транспортерів Spiromatic для транспортування борошна.
- встановлення для освітлення приміщень та території заводу енергозберігаючих ламп;
- встановлення пластикових вікон та дверей, які маю забезпечити ефективну теплоізоляцію

З огляду на наше підприємство, у майбутньому можна передбачити установку парогенератора. Він призначений для виробництва насиченої пари, яку використовують для виробничих потреб. Тому найважливішим параметром, що характеризує промислові парогенератори, є кількість згенерованого пару. Переваги парогенераторів:

- - більш високий ККД в порівнянні з паровими котлами, що особливо вигідно при нерівномірному споживанні пари і суттєво економить паливо. Це особливо важливо в умовах зростання ціни палива;
- - регулювання потужності дозволяє оперативно реагувати у випадку зміни в кількості споживання пари;
- - запуск на повну потужність займає близько 5 хвилин.
- - низьке споживання електроенергії;
- - малі габаритні розміри істотно знижують витрати на будівництво котельні (для газових парогенераторів), відсутність небезпеки вибуху;
- - можливість установки у виробничих приміщеннях

Встановлення парогенераторів безпосередньо біля споживача пари, мінімізує витрати на передачу тепла. Економічний ефект при використанні автономного парогенератору замість централізованого паропостачання може досягати 200%.

						Арк.
						120
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

12. Система екологічного управління

На хлібо заводі за охорону навколишнього природного середовища відповідає служба, до якої входить інженер-еколог, головний механік і енергетик. В свою чергу, головний механік відповідає за скиди в каналізацію і водопостачання, а головний енергетик - за викиди в атмосферу. Кожний рік підприємство подає в Держінспекцію по охороні повітря звіт про кількість викидів.

Основними викидами в атмосферу є продукти згорання палива у топках хлібопекарських печей і парових котлів. Оскільки на даному підприємстві в хлібобулочному цеху стоять печі марки Гостол, які працюють на природному газі, то основними забрудниками атмосфери є оксид азоту та вуглецю.

При бродінні тістових напівфабрикатів - заквасок, опар, тіста, - в повітря приміщень виділяються діоксид вуглецю, пари етанолу, леткі кислоти, оцтовий альдегід та інші сполуки.

Також до викидів можна віднести пил основної стровини - борошно, а також додаткової сировини, такої як цукор, інші пилоподібні добавки.

Стічні води на підприємстві забруднені мікроорганізмами, що накопичуються на обладнанні, стінах, підлозі приміщення. Також стічні води забруднені продуктами бродіння (вода після миття бродильних апаратів) - спиртами, органічними кислотами, жирами, азотовміщуючими речовинами.

Від столярної майстерні відбуваються викиди в атмосферу твердих частинок. Але щоб зменшити їх викид в майстернях стоять циклони.

Крім того, забруднюють навколишнє середовище відпрацьовані люмінесцентні лампи, металолом, будівельне сміття.

Інвентаризацію джерел забруднюючих речовин - етанолу, оцтової кислоти, оцтового альдегіду, борошняного пилу проводять розрахунковим шляхом, за питомим викидом на 1 т виробів; викидів з димовими газами - за діючими методичними документами.

Основною фізичною характеристикою забруднення атмосфери є гранично допустима концентрація забруднюючих речовин (ГДК). Крім цього розраховують і встановлюють норми гранично допустимих викидів (ГДВ).

На хлібокомбінаті, в якості палива використовується природний газ, що дозволяє мати величину викидів в атмосферний простір меншу за граничнодопустиму. Контроль викидів проводиться розрахунковим шляхом. Загальна кількість викидів в атмосферу складає 10 кг/год. Очистка газів не проводиться, оскільки кількість викидів не перевищує норми ГДК.

ДК викидів в атмосферу:

- - двовалентний оксид азоту - 0,085 мг/м³;
- - оксид вуглецю - 5,00 мг/ м³;
- - борошняний пил - 0,05 мг/м³.

На хлібокомбінаті, щоб забезпечити необхідний рівень чистоти повітря у зоні, що прилягає до виробництва, продукти згорання розсіюють в атмосфері шляхом встановлення труб висотою від 25 до 70 м.

Територія даного підприємства є озелененою, адже зелені насадження відіграють важливу пилезахисну роль.

Для уловлення борошняного пилу на бункерах для зберігання борошна в складах безтарного зберігання борошна. виробничих силосах встановлено тканні фільтри. А у заквасочному відділенні встановлено приточно-витяжну вентиляцію.

На хлібозаводі водопостачання здійснюється з міського водопроводу, а відпрацьована вода скидається в каналізацію. Саме тому перед пуском у міські каналізаційні системи стічні води хлібозаводу проходять механічне очищення через сита. Крім цього на підприємстві систематично проводиться дезінфекція побутових приміщень і санітарних вузлів підприємства, що в свою чергу зменшує кількість патогенних мікроорганізмів, які поширюються саме через воду.

Нарівні із забрудненням атмосфери і водного середовища, внаслідок виробничої діяльності забруднюються ґрунти. Джерелом забруднення ґрунтів токсичними речовинами є викиди в атмосферу, пестициди, відходи промислового виробництва.

З метою запобігання забрудненню ґрунтів на хлібозаводі своєчасно ретельно збирають, вивозять і знешкоджують рідкі та тверді відходи виробничої діяльності: мазут, змащувальні матеріали, промислове сміття тощо.

Стан екологічної безпеки довкілля Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. Проводиться контроль джерел промислових викидів у атмосферу, дотримання норм гранично допустимих викидів (ГДВ), норм скидів стічних вод, тимчасово погоджених скидів (ТПС) і гранично допустимих скидів (ГДС), якість поверхневих вод суші, стан ґрунтів.

						Арк.
						122
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

13. Охорона праці

На хлібозаводі розроблені та затверджені інструкції з техніки безпеки, технологічні процеси виробництва хлібобулочних виробів, технологічне обладнання для їх виробництва відповідають вимогам ДСТУ 2583-94.

Керівник підприємства забезпечує навчання робітників правил безпеки праці. Усі працівники при прийомі на роботу та під час роботи проходять навчання, інструктаж та перевірку набутих знань з охорони праці та пожежної безпеки.

Фонд охорони праці формується за рахунок коштів, одержаних від застосування органами державного нагляду за охороною праці штрафів санкцій до підприємства за порушення нормативних актів про охорону праці; 0,5% від прибутку підприємницької діяльності, яка витрачається колективними договорами і залежить від фактичного рівня безпеки та умов праці.

Директор підприємства здійснює контроль за правильним використанням та обліком цих коштів, призначає відповідальних за це осіб. Рішення про використання фонду охорони праці приймаються за участю служб охорони праці та профспілок підприємства. Службу охорони праці на підприємстві очолює інженер по охороні праці.

На підприємстві можуть виникати наступні шкідливі і небезпечні фактори:

- - механічні фактори, до яких відноситься шум та вібрація;
- - термічні фактори, до яких відносяться температура нагрітих предметів і поверхонь;
- - електричні фактори, що характеризуються наявністю струмоведучих частин устаткування.

При розробці заходів щодо поліпшення умов праці враховують весь комплекс факторів, що впливають на формування безпечних умов праці.

Для попередження виробничого травматизму на підприємстві персонал необхідно інструктувати з безпечних прийомів роботи, контролювати дотримання правил техніки безпеки, тощо.

Метеорологічні умови виробничих приміщень визначаються такими параметрами: температурою повітря в приміщенні, °С; відносною вологістю повітря, %; швидкістю руху повітря, м/с. які встановлені в нормативному документі, зокрема «ДСН 3. 7.6.042-99» Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень.

Одним із метеорологічних факторів, які впливають на самопочуття робітників є надлишкове тепло, яке надходить у навколишнє середовище від нагрітого технічного обладнання. Для забезпечення сприятливих метеорологічних умов у всіх приміщеннях встановлено витяжна вентиляція з механічним збудженням. Для зменшення виділення тепла, тепловипромінююче обладнання покривають шаром ізоляції.

На робочих місцях біля печей та іншого тепловипромінюючого обладнання створюють необхідний для роботи мікроклімат шляхом облаштування місцевої вентиляції та повітряного душування.

Однією з необхідних умов здорової і високопродуктивної праці є забезпечення чистоти повітря в робочому приміщенні.

						Арк.
						123
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Необхідний стан повітря робочої зони забезпечують завдяки наступним заходам:

- - застосовують технологічні процеси і устаткування, що унеможливають утворення шкідливих речовин у робочій зоні;
- - застосовують надійну герметизацію обладнання;
- - встановлюють на робочій ділянці вентиляції й опалення, що має велике значення для оздоровлення повітряного середовища;
- - застосовують засоби індивідуального захисту: санітарний одяг та взуття, спецодяг та спецвзуття.

Основними речовинами і виділеннями при виготовленні хлібних виробів, які негативно впливають на здоров'я і працездатність робітників, є борошняний пил, диоксид вуглецю, тепло- і вологовиділення, а також шум та вібрації.

У тарних і безтарних складах зберігання борошна встановлені засоби уловлювання пилу, забезпечена герметизація і максимальне ущільнення стиків і з'єднань у технологічному обладнанні, шнеках, трубопроводах для попередження запилування, обладнання заземлене. Нижня межа вибухонебезпечної концентрації борошняного пилу в повітрі становить 10 - 35 г/м³. Джерелом шуму в приміщеннях виробничих цехів є розташоване в них технологічне обладнання та системи витяжної вентиляції.

Шум і вібрація на виробництві завдає великої шкоди, шкідливо діючи на організм людини і знижуючи продуктивність праці.

Основним нормативним документом який визначає санітарні норми виробничого шуму є «ДСН 7.7.6. 037-99».

Надмірні рівні вібрації й шуму приводять до, зниження продуктивності праці, втоми, можуть служити непрямую причиною нещасних випадків та провокувати хвороби професійного характеру.

Для зниження шумів, що виникають в цехах, передбачено: масивний бетонний фундамент, шумопоглинаючі лаки, застосування звукоізолюючих покриттів і акустичних екранів на устаткуванні, що є джерелами підвищеного рівня шуму.

Джерелом вібрації у виробничих приміщеннях є електродвигуни, вентилятори, млини, сита, зубчаті передачі та інше. Основним документом, який визначає гігієнічні норми вібрації є «ДСН 7.7.6 039-99» .

З метою недопущення шкідливого впливу вібрації на здоров'я працюючих, на заводі передбачено ряд заходів:

- - використання віброізолюючих гнучких вставок для з'єднання;
- - використання прокладок під обладнання з матеріалів з великим коефіцієнтом внутрішнього тертя;
- - використання кожухів зі звукопоглинаючою обшивкою зсередини для звукоізоляції окремих вузлів.

Проектом передбачене природне освітлення (в світлий час доби), яке позитивно впливає на організм людини, її самопочуття, поліпшує умови праці, знижує стомлюваність, сприяє підвищенню продуктивності праці, а також штучне робоче та аварійне освітлення.

Штучне освітлення передбачене за допомогою люмінесцентних ламп, а для охоронного освітлення лампи розжарювання.

						Арк.
						124
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Інтенсивність робочого та охоронного освітлення не менше 75 лк.

Крім того на заводі передбачено аварійне освітлення (інтенсивність не менше 5 лк), яке використовується у аварійних ситуаціях. Світильники аварійного освітлення вмикаються автоматично у випадку порушення технології. На поточних лініях освітлення локалізоване.

Освітленість у виробничих приміщеннях відповідає вимогам, вказаним у «ДБН В 2. 5-28-2006» Природне та штучне освітлення.

На підприємстві наявні душові, які обладнані відкритими кабінами з розрахунку 1 душова кабінка на 5 чоловік працюючих в найбільшій зміні. Поруч з душовими розташовані переддушові. Туалети передбачені в адміністративному корпусі, всіх інших виробничих цехах, слюсарні, майстерні.

Для запобігання виробничого травматизму при експлуатації електроустановок передбачене заземлення всього стаціонарного електрообладнання: корпусів електродвигунів, транспортерів, апаратів, приводів електрообладнання, пультів управління. В цеху використовується механічне та електричне блокування, яке забезпечує відключення електроживлення струмоведучих частин.

Блокуванням також обладнані тістомісильні машини. В приміщеннях складу БЗБ електрообладнання передбачене у вибухонебезпечному виконанні. Всі струмові елементи заземлені, незалежно від величини струму.

Для заземлення передбачені наступні заземлювачі:

- -природні (металоконструкції, трубопроводи, які мають надійний контакт з землею);
- - штучні (вертикально вмонтовані в ґрунт сталеві труби, металеві стержні R=40м).

Основними причинами пожеж на хлібозаводі є:

- порушення технологічних регламентів і несправність виробничого обладнання;
- іскри електрозварювальних робіт і необережне поводження з вогнем;
- іскри котельних та інших установок;
- порушення правил користування інструментами і електронагрівальними приладами.

Саме тому, у виробничих приміщеннях передбачені заходи по попередженню вибухів, виникненню пожеж, засоби їх гасіння, сигналізація, питання пожежного водопостачання, шляхи евакуації людей.

Для підвищення пожежної безпеки при експлуатації хлібопекарських печей на даному підприємстві дотримуються наступних заходів:

- - прочищають газоходи хлібобулочних печей;
- - регулярно видаляють хлібні крихти, що накопичуються в пекарних печах.

Загорання в пекарній камері ліквідують парою, оскільки холодну воду неможна застосовувати, оскільки є ризик руйнування печей в результаті температурних напруг.

Враховуючи можливість виникнення пожежі і вибухів при експлуатації складів БЗБ дотримуються наступних вимог:

						Арк.
						125
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- - забезпечують належну герметизацію обладнання, шляхів з'єднання трубопроводів і ємностей для борошна;
- - регулярно проводять ретельне прибирання від пилу обладнання і освітлювальних приладів;
- - проводять очистку силосів, карманів в ємностях при їх повному або частковому заповненні борошном.

На хлібозаводі забезпечена пожежна безпека по всій території, встановлені щитки зі спеціальним інвентарем, вогнегасниками.

Для гасіння пожежі передбачені рукава і крани для перекриття слабкої дільниці займання двома струменями.

Резервуар для зберігання води на 1 годину гасіння пожежі має ємність не менше 60 м³.

До пропозицій по покращенню умов праці можна віднести:

- - модернізація деяких видів обладнання з метою доведення його до вимог нормативних актів з охорони праці
- - впровадження систем автоматичного контролю та сигналізації наявності шкідливих і небезпечних виробничих факторів, а також блокуючих пристроїв, що забезпечують аварійне відключення технологічного і енергетичного обладнання в разі виникнення небезпеки;
- - застосування сигнальних кольорів та знаків безпеки відповідно до чинних нормативних актів про охорону праці на виробничому обладнанні;
- - обладнання фізкультурно-оздоровчих кімнат, кімнат психологічного розвантаження.

Сходи, драбини, майданчики огорожені поручнями. Усі частини обладнання, що рухаються, оснащені огороженнями, гарячі поверхні апаратів, трубопроводів і баків термоізолювані. Машини та транспортери мають механічне та електричне блокування, заземлення. Між обладнанням є проходи і проїзди, які забезпечують безпечне та комфортне обслуговування і ремонт.

						Арк.
						126
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Список джерел посилань

1. Проектування підприємств борошняних, кондитерських виробів та харчоконцентратів з основами САПР. Методичні рекомендації до виконання курсового проекту (з хлібопекарського виробництва) для студентів освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології» денної та заочної форм навчання [Електронний ресурс]: / уклад. В.І. Дробот, В.Г. Юрчак, В.В. Малиновський, – К.: НУХТ, 2018. – 93 с.
2. Метод. рекомендації до складання технологічних схем хлібопекарського і макаронного виробництва у курсовому і дипломному проектуванні для студ. напряму 6.051701 "Харчові технології та інженерія" та спеціальності 7.05170103 «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів» ден. та заоч. форм навч. / Уклад.: В.Г. Юрчак, В.Ф. Доценко, В.М. Махинько. – К.: НУХТ, 2012. – 44 с.
3. Дробот Віра Іванівна. Довідник з технології хлібопекарського виробництва [Текст]: навч. посіб. / В.І. Дробот. – 2-ге вид., перероб. і доп. – Київ: ПрофКнига, 2019. – 580 с. – рекомендовано кафедрою. – ISBN 978-617-7762-01-9.
4. Практикум з технологічних розрахунків у хлібопекарському виробництві [Текст]: навч. посіб. / В.І. Дробот, В.Г. Юрчак, Л.Ю. Арсеньева та ін.; за ред. В.І. Дробот; Нац. ун-т харч. технол. – К.: Кондор, 2016. – 330 с. – ISBN 978-617-7278-70-1.
5. Дробот В.І. Технологія хлібопекарського виробництва [Текст]: Підруч. / В.І. Дробот. – К.: Логос, 2002. – 365 с. – рекомендовано кафедрою. – ISBN 966-581-363-3.
6. Автоматический тестоделитель SOČA URL: <https://gostolgroup.eu/ru/product/equipment-for-dough-dividing/dough-divider-soca>
7. Горизонтальная пакувальна машина FLOW-ПАКС URL: <https://www.upakovka.com.ua/ukr/item/flow-pack/s108>
8. Гибкие пружинные шнеки URL: <https://technik.ua/produksiya/shnekovye-transportery/gibkie-pruzhinnye-shneki>
9. Борошно пшеничне. Галузевий стандарт України. Технічні умови: ГСТУ 46.004-96. - [Чинний від 1999-07-20]. – Київ, 1999.
10. Цукор білий. Національний стандарт України. Загальні технічні умови: ДСТУ 4273:2015. – [Чинний від 2007-07-01]. – Київ: Держспоживстандарт, 2007.
11. Маргарин. Національний стандарт України. Загальні технічні умови: ДСТУ 4465:2005. – [Чинний від 2007-01-01]. – Київ: Держспоживстандарт України, 2006.
12. Сіль кухонна харчова. Загальні технічні умови: ДСТУ 3583:2015. – [Чинний від 2016-11-03]. – К.: Держстандарт України, 2016. – 15 с. (Національний стандарт України). Режим доступу: <http://www.document.ua/sil-kuhonna-zagalni-tehnichni-umovi-std31167.html>

						Арк.
						127
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

13. Технологічне обладнання галузі (Хлібопекарське виробництво) [Електронний ресурс] [Текст]: курс лекцій для студ. напряму підготов. 6.051701 "Харчові технології та інженерія" та спец. 7.05050313, 8.05050313 "Обладнання переробних та харчових виробництв" денної та заочної форм навч. / уклад.: Ю.С. Теличкун, І.М. Литовченко, О.В. Ковальов. – К.: НУХТ, 2014. – 110 с.
14. Технохімічний контроль сировини та хлібобулочних і макаронних виробів: навч. посібник / за ред. чл.-кор. НААН В.І. Дробот. – К.: КондорВидавництво, 2015. – 972 с
15. Дробот, В.І. Технологія хлібопекарського виробництва / В.І. Дробот –К.: Логос, 2002. – 365 с.
16. Метод. вказівки до викон. диплом. проекту для студ. спеціальності 181 «Харчові технології» освітнього ступеня «бакалавр» усіх форм навч. / уклад. В.Г. Юрчак, В.М. Кошова, В.І. Бабенко, О.І. Гашук, О.О. Євтушенко. Н.П. Івчук, Т.І. Іщенко, С.Й. Крижановський, В.М. Махинько, А.Г. Пухляк, Ю.М. Резніченко, З.М. Романова, В.М. Сидор, Н.М. Ющенко – К.: НУХТ, 2017. – 45 с.
17. Комплексна державна програма енергозбереження України [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://ips.ligazakon.net/document/FIN41650>.
18. Spiromatic - Система транспортування сыпучих компонентів гнучким шнеком [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.oborud.info/product/jump.php?10351&c=1430>.
19. Тестоокруглители SABOTIN 1 [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://gostolgroup.ru/product/equipment-for-dough-moulding/conical-dough-rounder-sabotin-1>.
20. Комплекс багатокomпонентного дозування рідких і сипких речовин КБД-РС [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://aviarm.com.ua/pages/produkt11.html>.

						Арк.
						128
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Додатки

Міністерство освіти і науки України
Національний університет харчових технологій



ЗАТВЕРДЖУЮ:
професор НУХТ

Сергій ТОКАРЧУК

12 2023 р.

впровадження результатів науково-дослідних, дослідно-конструкторських і дисертаційних робіт у навчальний процес вищих навчальних закладів

Замовник Національний університет харчових технологій в особі проректора з наукової роботи ТОКАРЧУКА Сергія, який діє на підставі наказу №87 від 20.10.22р.

Дійсним актом підтверджується, що результати: науково-дослідної роботи «Використання нетрадиційної сировини та харчових добавок в технології дістичних і традиційних хлібобулочних виробів» що виконувалась відповідно до держбюджетної тематики науково-дослідної роботи «Застосування нетрадиційної сировини і добавок з метою покращання хлібопекарських властивостей борошна, інтенсифікації технологічного процесу, надання виробам оздоровчої та профілактичної дії» (Держ. реєстр. номер 0121U112866)

виконаної на кафедрі технології хлібопекарських і кондитерських виробів
(найменування кафедри)

виконуваної з 15.01.2023 **по** 20.12.2023
(термін виконання)

впроваджені на кафедрі технології хлібопекарських і кондитерських виробів
(найменування структурного підрозділу, де здійснювалось впровадження)

1. Вид впроваджених результатів удосконалена технологія органічних хлібобулочних виробів
(технологія, обладнання, методи, тощо)


2. Форма впровадження: лекційні, лабораторні заняття та кваліфікаційні роботи

3. Новизна результатів науково-дослідних робіт: удосконалено технологію органічних булочних виробів з гарбузовою начинкою та з додаванням вівсяного борошна і пюре гарбуза в тісто
(іноваторське, принципово нове, якісно нове, модифікація старих розробок)

4. Перелік курсів і дисциплін, у рамках яких викладені результати НДР: «Інновації у технології органічних харчових продуктів», «Практичні проблеми в технологіях борошняних, кондитерських виробів та харчових концентратів», «Регулювання використання харчових добавок в різних технологіях та гармонізація європейських регламентів в Україні на шляху євроінтеграції»


5. Соціальний і науково-технічний ефект удосконалена технологія булочних виробів передбачає використання органічної сировини, багатої на харчові волокна та вітаміни та в якій відсутні шкідливі речовини, що забезпечується органічними технологіями вирощування сировини. Вперше запропоновано використовувати в одній рецептурі хлібобулочних виробів вівсяне борошна та гарбузове пюре, що сприяє значному підвищенню харчової цінності хлібобулочних виробів. Запропоновано використовувати гарбузове пюре з додаванням пектину як начинки для булочних виробів, що сприятиме популяризації та збільшенню споживання органічних гарбузів серед населення.

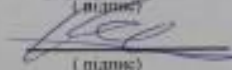
Керівник НДР


(підпис) (Анна ГРИЩЕНКО)
(ім'я, прізвище)

«18» грудня 2023 р.

Виконавці


(підпис) (Богдан ГАНЗИНА)
(ім'я, прізвище)


(підпис) (Антон КОСМИК)
(ім'я, прізвище)

«18» грудня 2023 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Керівник відділу

Гребінюк Н.М.

«10» січня 2024 р.



Акт

промислової апробації в умовах виробничого цеху ВМ №33 м. Київ, вул.
Березняківська, 31
органічних вівсяно-гарбузових рогаликів «Гарбузятко»

В умовах виробничого цеху ВМ №33 м. Київ, вул. Березняківська, 31
8 січня 2024 року було виготовлено дослідну партію органічних рогаликів
вівсяно-гарбузових «Гарбузятко» з начинкою з органічної сировини в кількості
50 шт загальною масою 5 кг.

Особливістю рецептур рогаликів вівсяно-гарбузових «Гарбузятко» в тому,
що до її складу входить органічна сировина. Пюре гарбуза було підготовлено в
умовах цеху з органічного гарбуза сорту «Баттернат» з додаванням пектину.
Виробництво хліба та підготовку пюре було здійснено відповідно до технології,
розробленої на кафедрі технології хлібопекарських і кондитерських виробів
Національного університету харчових технологій. Рогалики виготовляли із
органічної сировини - пшеничного борошна, вівсяного борошна, пюре з
органічного гарбуза, олії соняшникової, цукру білого кристалічного. В невеликих
кількостях було використано конвенційну сировину дріжджі хлібопекарські
пресовані, сіль кухонну харчову, пектин яблучний.

Виготовлені зразки були оцінені дегустаційною комісією, яка відзначила
хороші органолептичні показники виготовлених виробів. Вироби мали приємний
смак та аромат, виражене забарвлення м'якушки та скоринки.

За показниками якості виготовлені зразки відповідали вимогам діючої
нормативної документації та можуть бути рекомендовані для впровадження на
підприємствах з виробництва органічної продукції.

Технолог

Доцент НУХТ

Магістрант НУХТ

Магістрант НУХТ

 Оксана ХАРЧЕНКО
 Анна ГРИЩЕНКО
 Богдан ГАНЗИНА
 Антон КОСМИК

Ministry of Education and Science of Ukraine

National University of Food Technologies

89

**International scientific conference
of young scientist and students**

**"Youth scientific achievements
to the 21st century nutrition
problem solution"**

April, 3-7 2023

Part 1

Kyiv, NUFT, 2023

Міністерство освіти і науки України

Національний університет харчових технологій

89

**Міжнародна наукова
конференція молодих учених,
аспірантів і студентів**

**"Наукові здобутки молоді –
вирішенню проблем
харчування людства у ХХІ
столітті"**

3-7 квітня 2023 р.

Частина 1

Київ НУХТ 2023

89 International scientific conference of young scientist and students "Youth scientific achievements to the 21st century nutrition problem solution", April, 3-7, 2023. Book of abstract. Part 1. NUFT, Kyiv.

The publication contains materials of 89 International scientific conference of young scientists and students "Youth scientific achievements to the 21st century Nutrition problem solution".

It was considered the problems of improving existing and creating new energy and resource saving technologies for food production based on modern physical and chemical methods, the use of unconventional raw materials, modern technological and energy saving equipment, improve of efficiency of the enterprises, and also the students research work results for improve quality training of future professionals of the food industry.

The publication is intended for young scientists and researchers who are engaged in definite problems in the food science and industry.

© NUFT, 2023

Матеріали 89 Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів "Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті", 3-7 квітня 2023 р. – К.: НУХТ, 2023 р. – Ч.1. – 433 с.

Видання містить матеріали 89 Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів "Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті".

Розглянуто проблеми удосконалення існуючих та створення нових енерго-та ресурсощадних технологій для виробництва харчових продуктів на основі сучасних фізико-хімічних методів, використання нетрадиційної сировини, новітнього технологічного та енергозберігаючого обладнання, підвищення ефективності діяльності підприємств, а також результати науково-дослідних робіт студентів з метою підвищення якості підготовки майбутніх фахівців харчової промисловості.

Розраховано на молодих науковців і дослідників, які займаються означеними проблемами у харчовій науці та промисловості.

© НУХТ, 2023

Науковий комітет

Голова:

Олександр Шевченко, д.т.н., проф.,
Україна

Ана Леаху, д-р, проф, Румунія
Анна Грищенко, к.т.н., доц., Україна
Анатолій Заїнчковський, д.е.н., проф.,
Україна
Валерій Мирончук, д.т.н., проф.,
Україна
Василь Пасічний, д.т.н., проф., Україна
Віталій Шутюк, д.т.н., проф., Україна
Володимир Зав'ялов, д.т.н., проф.,
Україна
Володимир Ковбаса, д.т.н., проф.,
Україна
Галина Поліщук, д.т.н, доцент, Україна
Галина Сімахіна, д.т.н., проф., Україна
Георгіана Кодіна, д-р, проф, Румунія
Думітру Мнеріє, д-р, проф., Румунія
Ельза Омарова, к.т.н., доц.,
Азербайджан
Ігор Якименко, д.б.н., проф., Україна
Крістіна Попович, к.т.н., доц., Молдова
Лада Шірінян, д.е.н., проф., Україна
Лариса Арсеньєва, д.т.н., проф., Україна
Маргарета Котяте, д-р, доцент, Румунія
Мачей Клуж, д-р, проф., Польща

Мірча Ороян, д-р, проф, Румунія
Михайло Арич, к.е.н., доцент, Україна
Надія Левицька, д.і.н., проф., Україна
Нусрат Курбанов, к.т.н., доц.,
Азербайджан
Олег Галенко, к.т.н, доцент
Олександр Гавва, д.т.н., проф., Україна
Олександр Люлька, к.т.н, доцент
Роман Грищенко, доцент
Руслан Аділ Акай Тегін, д-р,
Киргизстан
Світлана Бондаренко, д.хім.н., доц.,
Україна
Сергій Балюта, д.т.н., проф., Україна
Сергій Токарчук, к.т.н., доцент.,
Україна
Соня Амарей, д-р, проф, Румунія
Станка Дамянова, д-р, доц., Болгарія
Стефан Юнге, д-р, проф, Німеччина
Тамар Турмандізе, др., Грузія
Тетяна Пирог, д.б.н., проф., Україна
Хууб Лелівелд, д-р, Нідерланди
Ясмїна Лукінак, д-р, доц., Хорватія

Організаційний комітет

Сергій Токарчук, к.т.н., доцент
Наталія Акутіна, провідний інженер
Станіслав Усенко, магістрант
Ірина Гулевата, магістрантка
Олексій Губеня, к.т.н., доцент
Олег Бортнічук, к.т.н, доцент
Михайло Арич, к.е.н., доцент
Олег Галенко, к.т.н, доцент
Роман Грищенко, доцент
Олександр Люлька, к.т.н, доцент

Зміст

Ukrainian science: challenges of war	7
1. Technology of functional ingredients and new food.....	51
2. Foodstuff expertise	97
3. Technology of bread, pastry, pasta and food concentrates	139
4. Grain processing technology	169
5. Technology of sugars, polysaccharides and water treatment.....	182
6. Technology of fermentation and wine.....	196
7. Technology of preservation	227
8. Technology of meat and meat products.....	261
9. Technology of milk and dairy products.....	316
10. Technology of fats and perfumery-cosmetic products	337
11. Ecology and sustainable development	353
12. Biotechnologies and bioengineering.....	382

Content

Українська наука: виклики війни.....	7
1. Технологія функціональних інгредієнтів та нових харчових продуктів.....	51
2. Експертизи харчових продуктів.....	97
3. Технологія хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів.....	139
4. Технологія переробки зерна.....	169
5. Технології цукру, полісахаридів і підготовки води.....	182
6. Технологія продуктів бродіння і виноробства.....	196
7. Технологія консервування.....	227
8. Технологія м'яса і м'ясних продуктів.....	261
9. Технологія молока і молочних продуктів	316
10. Технологія жирів та парфумерно-косметичних виробів.....	337
11. Екологія і сталий розвиток	353
12. Біотехнології та біоінженерія.....	382

22. Перспективи виробництва крафтового органічного хліба

Анастасія Барська, Богдан Ганзіна, Анна Грищенко

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Виробництво крафтового хліба передбачає використання натуральної якісної сировини, натуральних заквасок, випікання виробів на черені печі. Однією з особливостей технології є обов'язкове ручне оброблення напівфабрикатів. В більшості випадків крафтовий хліб випікають на приватних малопотужних пекарнях або в невеликих цехах хлібозаводів. Застосування високоякісної сировини, складність процесів приготування напівфабрикатів та їх ручного оброблення спричиняє підвищення собівартості продукції, порівняно з традиційною. Не зважаючи на це, крафтовий хліб користується попитом, адже викликає довіру серед споживачів, зокрема через відсутність у їх складі харчових добавок. В останні роки все більше набуває популярності виробництво органічного хліба.

Результати та обговорення. Виробництво крафтових хлібобулочних виробів має свої особливості в кожній країні, що обумовлено традиціями хлібопечення, сформованими протягом сторіч.

На ринку України відомі вироби з пшеничного та житнього борошна, або їх суміші з додаванням круп'яних культур, сушених та в'ялених овочів (томатопродуктів, селери, цибулі, картоплепродуктів тощо), насіння олійних культур (соняшнику, кунжуту, гарбузового насіння, льону), з використанням різних олій. До деяких рецептур додають прянощі, морську або йодовану сіль, сир сичужний тощо. Характерною особливістю є використання заквасок спонтанного бродіння або стартових культур різної направленості, що дає можливість виробляти крафтовий хліб без додавання дріжджів пресованих.

Зважаючи на невеликі обсяги виробництва та використання ручної праці крафтовим хлібобулочним виробам надають різну форму, оброблюють поверхню (наносять надрізи, посипають борошном або сумішшю насіння), що робить готову продукцію ще більш привабливою для споживача.

Проте рецептури таких виробів часто аматорські, їх склад науково не обґрунтований, а поєднання рецептурних компонентів обирається лише з урахуванням органолептичних показників виробів. Зважаючи на неможливість постійного контролю якості, на пекарнях існує проблема забезпечення виробництва якісною та безпечною сировиною. Особливо це стосується додаткової сировини, яка імпортується із-за кордону.

Перспективним напрямом є виробництво крафтового хліба з використанням органічної сировини. Органічний хліб має ряд переваг, порівняно з традиційним, адже не містить шкідливих речовин. Перевагою органічної сировини та продукції з неї є високий вміст мінеральних речовин та вітамінів, що обумовлено умовами вирощування. Дослідження щодо виробництва органічного хліба проводяться також і в Україні. Проте наукових досліджень технологій крафтових технологій недостатньо.

Висновки. В сучасних умовах при розробленні нових рецептур крафтових органічних хлібобулочних виробів слід враховувати фактори доступності сировини, орієнтування на попит ринку, брати до уваги вартість готової продукції та харчову цінність.

Література.

Blazhenko, M., Falendysh, N., & Belinska, K. (2022). Органічний хліб із борошном тефу. *SWorldJournal*, (11-01), 52-55.



**ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ РОЗВИТКУ
ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ ТА РЕСТОРАННОЇ
ІНДУСТРІЇ: НАУКОВІ ПОШУКИ МОЛОДІ**

**INNOVATIVE TECHNOLOGIES FOR THE
DEVELOPMENT OF FOOD PRODUCTION AND THE
RESTAURANT INDUSTRY: SCIENTIFIC RESEARCH
OF YOUNG PEOPLE**

**Тези доповідей
Міжнародної науково-практичної конференції
здобувачів вищої освіти і молодих вчених**

26 жовтня 2023 року

Харків

**Міністерство освіти і науки України
Державна наукова установа
«Інститут модернізації та змісту освіти»
Департамент науки і освіти
Харківської обласної державної (військової) адміністрації
Державний біотехнологічний університет
Національний університет харчових технологій
Державний торговельно-економічний університет
Сумський національний аграрний університет
Полтавський університет економіки і торгівлі
University of Nottingham School of Biosciences
(м. Ноттингем, Великобританія)
Mukhtar Auezov South Kazakhstan University
(м. Шимкент, Казахстан)
University of Economics (м. Варна, Болгарія)
Lankaran State University (м. Ленкорань, Азербайджан)
Wyzsza Szkoła Zdrowia Urody i Edukacji w Poznaniu
(м. Познань, Польща)
ТОВ «Тайфун-2000» (м. Харків, Україна)**

**ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ РОЗВИТКУ
ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ ТА РЕСТОРАННОЇ
ІНДУСТРІЇ: НАУКОВІ ПОШУКИ МОЛОДИ**

**INNOVATIVE TECHNOLOGIES FOR THE
DEVELOPMENT OF FOOD PRODUCTION AND THE
RESTAURANT INDUSTRY: SCIENTIFIC RESEARCH
OF YOUNG PEOPLE**

**Тези доповідей
Міжнародної науково-практичної конференції
здобувачів вищої освіти і молодих вчених**

26 жовтня 2023 року

**Харків
ДБТУ
2023**

УДК 001.895:664:640.4(06)
I-66

Редакційна колегія:

*Михайлов В.М., д.т.н., проф.; Янчева М.О., д.т.н., проф.;
Гринченко О.О., д.т.н., проф.; Гавриш Т.В., к.т.н., доц.; Євлаш В.В.,
д.т.н., проф.; Погарська В.В., д.т.н., проф.; Гринченко Н.Г., д.т.н., доц.;
Камбулова Ю.В., д.т.н., проф.; Кравченко М.Ф., д.т.н., проф.;
Перцевой Ф.В., д.т.н., проф.; Капліна Т.В., д.т.н., проф.; Сметанська І.М.,
д.і.н., проф.; Дугіна К.В., Шенгісов А.У., Микаїл Магеррамов, д.т.н., проф.;
Алієв Б.А., д.фіз.-мат.н., доц.; Мухтарханова Р.Б., к.т.н., доц.;
Доктор Якуб Коралевски.*

- I-66 **Інноваційні технології розвитку харчових виробництв та ресторанної індустрії: наукові пошуки молоді** [Електронний ресурс] : тези доповідей Міжнародної науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти і молодих вчених, 26 жовтня 2023 р. / Державний біотехнологічний університет. – Харків. – 2023. – 147 с. – Електронні текстові дані. – Режим доступу : <https://biotechuniv.edu.ua/nauka/konferentsiyi/#>

Збірник розраховано на наукових та практичних працівників, викладачів вищої школи, які здійснюють підготовку фахівців для харчової та переробної промисловості, ресторанного господарства, аспірантів, здобувачів вищої освіти і молодих вчених у відповідних галузях.

УДК 001.895:664:640.4(06)

Видається в авторській редакції

© Державний біотехнологічний
університет, 2023

ЗМІСТ

СПІВПРАЦЯ НАУКИ ТА ВИРОБНИЦТВА

Тертична К.О., Решетило Т.М.кизи Високі стандарти якості продукції «АХМАД ТІ».....	3
--	---

Напряом 1. ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ ТА РЕСТОРАННОЇ ІНДУСТРІЇ

Авдєсико Г.М. (Кер. Гринченко О.О.) Розроблення настанови з проектування харчової продукції та її апробація на прикладі соусів індустріального виробництва.....	4
Баришникова Ю.Д. (Кер. Клімова І.А.) Функціональне харчування як основний чинник здорового життя.....	5
Векпазар Р. (Head of scientific work Kizatova M.) Tomatoes as a source of lycorane.....	6
Болдін О. (Кер. Черемська Т.В.) Перспективи розробки технології виробництва рибних січених напівфабрикатів з використанням топінамбуру.....	7
Валух К. Д. (Кер. Шидакова-Каменюка О.Г.) Перспективи використання порошку топінамбуру в технології бісквітних виробів.....	8
Гапон Д.С. (Кер. Андрєєва С.С., Діхтярь А.М.) Перспективи використання сейтану у вегетаріанському фастфуді.....	9
Гарбиш Н.В. (Кер. Пивоваров П.П., Андрєєва С.С.) Технологічні підходи до виробництва печива з підвищеним вмістом білку.....	10
Гладкова О.С. (Кер. Гринченко О.О.) Перспективи використання аквафаби в технології десертної та кондитерської продукції.....	11
Голобородова Ю.В. (Кер. Онищенко В.М., Пак А.О.) Техніко-технологічні рішення для одержання багатофункціональних склеєних кишкових плівок.....	12
Головань О.О. (Кер. Гринченко О.О.) Розроблення загальних процедур kitchen management з маркування кулінарної продукції, що реалізується в закладах ресторанної індустрії.....	13
Головко К.В. (Кер. Пивоваров Є.П., Діхтярь А.М.) Використання вторинних продуктів переробки овочевої сировини у виробництві мармеладу.....	14
Грицевіч М.Ю. (Кер. Дорохович В.В.) Особливості технології низькобілкового печива.....	15

Чередніченко Т.А. (Кер. Юрченко С.Л.) Розроблення проєкту технології кейк-попсів	66
Черненко В.Ю. (Кер. Писарєв М.Г., Бут С.А.) Виготовлення напівфабрикатів із молоді картоплі.....	67
Шевченко А.В. (Кер. Запаренко Г.В.) Перспективи розвитку крафтового пивоваріння в Україні.....	68
Щербина Д.С. (Кер. Котляр О.В.) Удосконалення технології кавових напоїв із використанням швидкорозчинних сумішей.....	69
Яковенко О.В. (Кер. Омельченко С.Б.) Обґрунтування рецептурного складу безлактозного морозива на кшталт «Семіфредо»	70
Янушкевич О.І. (Кер. Гринченко Н.Г.) Наукові та практичні аспекти розвитку категорії соусів (Kitchen Sauces) в ресторанній індустрії.....	71
Ярьоменко О.В. (Кер. Котляр О.В.) Обґрунтування технології напівфабриката з пінною структурою на основі рослинних олій.....	72
Яцинович А.М. (Кер. Омельченко С.Б.) Обґрунтування технології виробництва напоїв на основі рослинних молочних продуктів.....	73

**Напря́м 2. ХАРЧОВІ ІНГРЕДІЄНТИ:
ФОКУС НА ФУНКЦІОНАЛЬНІСТЬ І НАТУРАЛЬНІСТЬ**

Alferov I.M. (Heads of scientific work Aksonova O.F., Gubsky S.M.) Improvement of low-calore chickpeas cake formulation for overweight reople.....	74
Боровська А.Я. (Кер. Чуйкова С.В.) Перспективи застосування борошна тефу в органічному виробництві.....	75
Бурлак Н.В. (Кер. Душак О.В., Бут С.А.) Сучасний стан ринку харчових барвників.....	76
Власова В.В. (Кер. Погарська В.В., Лосєва С.М.) Переваги та недоліки натуральних і штучних барвників для харчових продуктів	77
Ганзіна Б.О., Космик А.Р. (Кер. Грищенко А.М.) Перспективи використання продуктів переробки органічних овочів у начинках для булочних виробів.....	78
Донцов Д.Д., Інжиянц А.Т. (Кер. Янчева М.О.) Актуальні питання розробки комплексних сумішей для цілеспрямованого використання у технологіях м'ясних виробів.....	79
Дятленко І.А. (Кер. Ковальова В.П., Ковальов М.О.) Обґрунтування технології виробництва сухих сніданків та граноли	80
Івасенко І.В. (Кер. Большакова В.А.) Особливості виробництва м'ясних напівфабрикатів в воєнний час.....	81

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ПРОДУКТІВ ПЕРЕРОБКИ ОРГАНІЧНИХ ОВОЧІВ У НАЧИНКАХ ДЛЯ БУЛОЧНИХ ВИРОБІВ

Гаизина Б.О., гр. ТО-2-10М, Космик А.Р., гр. ТХ-1-4М
Науковий керівник – канд. техн. наук, доц. **А.М. Грищенко**
Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Дослідження попиту споживачів у великих містах показало, що зростає інтерес до дрібноштучних хлібобулочних виробів. Асортимент постійно розширюється та з'являється все більше виробів, які містять додаткову сировину (насіння олійних культур, круп'яне борошно, молочні продукти, начинки з фруктів, ягід та заварного крему тощо). Споживачі надають перевагу виробам, що містять функціональні інгредієнти та не містять цукру. На нашу думку в цьому сегменті недостатній асортимент. Зокрема немає виробів, які б містили продукти переробки овочів.

Овочі багаті не лише на харчові волокна, які не подразнюють шлунково-кишковий тракт, але й містять значну кількість мінеральних речовин, вітамінів. Проте, овочі вирощені конвенційним способом, можуть містити пестициди, важкі метали, тому в цьому напрямі слід надавати перевагу органічним овочам.

В літературних джерелах наведено відомості щодо використання сушених продуктів переробки капусти, томатів, кабачків, моркви, буряка, гарбузів, вирощених конвенційним способом. Слід зазначити, що сушіння призводить до руйнування вітамінів, а вартість сушених овочевих порошоків дуже висока. Заважаючи на це, в сучасних економічних умовах, використання такої сировини спричинить значне підвищення собівартості продукції. Більш ефективним, з точки зору збереження вітамінів, є використання кріопаст, проте їх виробництво ще недостатньо налагоджено в Україні. Продукти переробки овочів додають в тісто, що спричиняє погіршення структурно-механічні властивостей м'якушки та зменшення об'єму хліба. Поодинокі дослідження доводять можливість використання продуктів переробки овочів в начинках.

Зважаючи на сучасні тенденції організації виробництва начинок на хлібозаводах, на нашу думку, перспективним напрямом є впровадження підготовки овочевих органічних гарбузових начинок для булочних виробів, що не лише дасть змогу розширити асортимент виробів збагачених харчовими волокнами, але виробляти такі наповнювачі в невеликих кількостях та не залежати від постачальників.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕРАЗМУС+ ОФІС В УКРАЇНІ

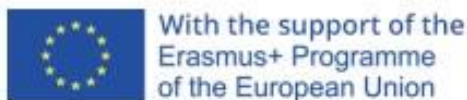


МАТЕРІАЛИ

II МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

**Проблеми і практичні підходи
виробництва та регулювання використання
харчових добавок
в країнах Європейського Союзу та в Україні**

в рамках проекту програми ЄС ЕРАЗМУС+
Жан Моне Модуль (#620521-EPP-1-2020-1-UA-EPPJMO-MODULE)



25 жовтня, 2023

Київ, Україна

Proceedings of the IInd International Scientific and Practical Conference "Problems and practical approaches to the production and regulation of the use of food additives in the European Union countries and in Ukraine",
October 25, 2023. - K.: NUFT, 2023

Матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми і практичні підходи виробництва та регулювання використання харчових добавок в країнах Європейського Союзу та в Україні», 25 жовтня 2023. – К.: НУХТ, 2023

В збірнику представлено тези доповідей Другої міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми і практичні підходи виробництва та регулювання використання харчових добавок в країнах Європейського Союзу та в Україні», що проходила 25 жовтня 2023 р. у Національному університеті харчових технологій, Київ, Україна (онлайн) у рамках проекту програми ЕРАЗМУС+ Жан Моне Модуль (#620521-EPP-1-2020-1-UA-EPPJMO-MODULE). В представлених матеріалах висвітлено актуальні питання та результати досліджень щодо регулювання використання, практичних рекомендацій застосування, контролю харчових добавок в різних галузях харчової промисловості країн Європейського Союзу та України.

Proceedings of the IInd International Scientific and Practical Conference "Problems and practical approaches to the production and regulation of the use of food additives in the European Union countries and in Ukraine", October 25, 2023. - K. : NUFT, 2023

Proceedings of the IInd International Scientific and Practical Conference "Problems and practical approaches to the production and regulation of the use of food additives in the European Union countries and in Ukraine" present abstracts of the reports of the conference, which was held on October 25, 2023 at National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine (online) in term of the EU Erasmus+ project Jean Monnet Module (#620521-EPP-1-2020-1-UA-EPPJMO-MODULE). The abstracts of the reports present topical issues and results of research on regulation of use, practical recommendations for use, control of food additives in various sectors of the food industry in the countries of the European Union and Ukraine.

ISBN 978-966-612-305-6

©НУХТ, 2023

Матеріали I Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми і практичні підходи виробництва та регулювання використання харчових добавок в країнах Європейського Союзу та в Україні»,
25 жовтня 2023. – К.: НУХТ, 2023

**MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
NATIONAL UNIVERSITY OF FOOD TECHNOLOGIES
NATIONAL ERASMUS+ OFFICE IN UKRAINE**



PROCEEDINGS

of the IInd International scientific-practical conference

**Problems and practical approaches to the production and
regulation of the use of food additives
in the European Union countries and in Ukraine**

in term of the EU Erasmus+ project
Jean Monnet Module (#620521-EPP-1-2020-1-UA-EPPJMO-MODULE)



With the support of the
Erasmus+ Programme
of the European Union

National Office
Erasmus+UA
erasmusplus.org.ua

October 25, 2023
Kyiv, Ukraine

ЗМІСТ

ДОСВІД КРАЇН ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ ТА УКРАЇНИ У СФЕРІ ВИРОБНИЦТВА ТА РЕГУЛЮВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК	6
GLOBAL MANUFACTURERS OF FOOD ADDITIVES: APPROACHES, REGULATION AND PROMISING DEVELOPMENT DIRECTIONS <i>Anna Hryshchenko</i>	7
ГАРМОНІЗАЦІЯ РЕГЛАМЕНТІВ ВИКОРИСТАННЯ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК В УКРАЇНІ З ЄВРОПЕЙСЬКИМИ ВИМОГАМИ <i>Таміла Адамчук, Неля Бутильська</i>	8
FOOD ADDITIVES IN GLUTEN-FREE PRODUCTS OF UKRAINIAN MANUFACTURERS <i>Alina Slashcheva, Anastasia Yaroshenko</i>	11
ТЕХНОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА ПРОЦЕДУРИ ВНЕСЕННЯ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК <i>Оксана Петруша, Оксана Вашека</i>	13
ШТУЧНІ ХАРЧОВІ БАРВНИКИ І СИНДРОМ ДЕФІЦИТУ УВАГИ У ДІТЕЙ <i>Оксана Мельник, Ірина Радзівєвська</i>	15
АКТУАЛІЗАЦІЯ ПИТАНЬ КОМПЛЕКСНОГО ПІДХОДУ ДЕРЖАВНОГО РЕГУЛЮВАННЯ ХАРЧОВОЇ БЕЗПЕКИ В УКРАЇНІ <i>Маріанна Павличин, Євгенія Бурак</i>	17
PROSPECTS OF SURFACTANTS USAGE IN GLUTEN-FREE BREAD <i>Vita Lanska, Dina Fedorova, Alina Slashcheva, Deroo Waldo</i>	19
ВИРОБНИЦТВО ХАРЧОВИХ ДОБАВОК – ТЕХНОЛОГІЧНІ ПИТАННЯ	20
BIOTECHNOLOGICAL VALORIZATION OF SWEET POTATO ROOT RESIDUE FOR THE PRODUCTION OF ALPHA-AMYLASE AND CELLULASE BY ISOLATED BACTERIAL STRAINS <i>Debora Conde Molina, Guillermina Bogao, Gisela Tubio, Graciela Corbino</i>	22
ПОТЕНЦІАЛ БІОТЕХНОЛОГІЧНОГО СИНТЕЗУ ПІГМЕНТІВ У ВИРОБНИЦТВІ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК <i>Олександра Соколова, Олександра Васильєва, Віктор Стабніков</i>	23
ОДЕРЖАННЯ ПЕКТИНУ З РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ <i>Аліна Белка, Марія Рацук, Тетяна Юрова</i>	25

НИЗКОЕТЕРИФІКОВАНИЙ ПЕКТИН В ТЕХНОЛОГІЇ ОРГАНІЧНИХ БОРОШНЯНИХ ВИРОБІВ З ОВОЧЕВОЮ НАЧИНКОЮ <i>Богдан Ганзіна, Антон Космик, Анна Грищенко</i>	71
КАРОТИНОЇДИ В ФРУКТОВИХ ТА ОВОЧЕВИХ СОКАХ <i>Ольга Душак, Олександр Бессараб, Дар'я Філіпішина</i>	74
ЗАСТОСУВАННЯ ФЕРМЕНТНИХ ПРЕПАРАТІВ ДЛЯ ПЕРЕРОБЛЕННЯ ЧЕРСТОВОГО ХЛІБА <i>Височинська Анна, Валерій Махинько</i>	74
ВИКОРИСТАННЯ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНИХ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК У ВИРОБНИЦТВІ ПРОДОВОЛЬЧИХ ПРОДУКТІВ <i>Юлія Єріс, Світлана Одаренко</i>	76
ПРОБЛЕМА ВИКОРИСТАННЯ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК В КОНДИТЕРСЬКІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ ТА ЇХ АЛЬТЕРНАТИВИ <i>Тетяна Жадовець</i>	78
УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ЗАМОРОЖЕНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ З ЯГІД СУНИЦІ САДОВОЇ ЗНИЖЕНОЇ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЦІННОСТІ <i>Ірина Заморська</i>	80
ВИКОРИСТАННЯ ЦУКРОЗАМІННИКА ЕРИТРИТОЛУ У ВИРОБНИЦТВІ ЗДОБНИХ БУЛОЧНИХ ВИРОБІВ <i>Владислава Лаврінець, Юлія Бондаренко</i>	83
ВИКОРИСТАННЯ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК У ТЕХНОЛОГІЇ ХЛІБНИХ ВИРОБІВ ЯК ВІДПОВІДЬ НА ВИКЛИКИ СЬОГОДЕННЯ <i>Віра Зуйко, Мар'яна Назар, Тетяна Сильчук</i>	85
РОЗРОБЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ КОМПЛЕКСНОГО ВИКОРИСТАННЯ ГОРОБИНИ ЧОРНОПІДНОЇ ТА ПРОДУКТІВ ЇЇ ПЕРЕРОБЛЕННЯ <i>Яна Ілляшенко, Марина Самілик</i>	86
ПІДБІР НАТУРАЛЬНИХ ХАРЧОВИХ БАРВНИКІВ ДЛЯ ПАТРІОТИЧНИХ МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ <i>Дарія Литвиненко, Володимир Білохатнюк, Оксана Кочубей-Литвиненко</i>	88
ХАРЧОВІ ДОБАВКИ З АНТИОКСИДАНТНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ <i>Тетяна Лозова</i>	89
ПРОБЛЕМИ ЗАСТОСУВАННЯ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК У ВІНОРОБСТВІ <i>Ольга Мамай, Тетяна Кузьміна, Богдан Малий</i>	91

алергенних властивостей. При прямому контакті не викликає подразнення шкірних покривів. Експертний комітет FAO/WHO вважає за можливе використання його без обмежень.

Однак лише з 1 січня 2022 року ця харчова добавка стала дозволеною законодавством України, бо увійшла в Перелік речовин (інгредієнтів, компонентів), що дозволяється використовувати у процесі органічного виробництва [3]. Причому це має бути гуміарабік, що отриманий в результаті органічного виробництва. Дозвіл застосування цієї харчової добавки розширить можливості виробництва органічних харчових продуктів високої якості і забезпечить її стабільність протягом всього гарантійного терміну зберігання.

Список літератури

1. Про основні принципи та вимоги до органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції" [закон України: // Відомості Верховної Ради України . - 2018. - № 36. - 275 ст.

2. Gum arabic – A versatile natural gum: A review on production, processing, properties and applications 2022, Industrial Crops and Products. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0926669022007877>

3. Наказ Міністерства розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України від 09.06.2020 №1073 «Про затвердження Переліку речовин (інгредієнтів, компонентів), що дозволяється використовувати у процесі органічного виробництва та які дозволені до використання у гранично допустимих кількостях».

НИЗЬКОТЕРИФІКОВАНИЙ ПЕКТИН В ТЕХНОЛОГІЇ ОРГАНІЧНИХ БОРОШНЯНИХ ВИРОБІВ З ОВОЧЕВОЮ НАЧИНКОЮ

Богдан Ганзіна, Антон Космик, Анна Грищенко

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна
e-mail: bogdan.hanzina@ukr.net

На сучасному ринку хлібобулочних та кондитерських виробів є безліч виробів, які містять начинку, поливки, наповнювачі, сиропи. Переважна більшість таких видів сировини виготовляється з використанням ягід або фруктів, має солодкий смак. З метою забезпечення в'язкості таких наповнювачів застосовують харчові добавки-загущувачі, які сприяють підвищенню в'язкості рідкої фази начинок з шматочками ягід або фруктів, рівномірному розподілу компонентів, кращому утриманню вологи. В склад таких начинок додають модифікований крохмаль, камеді, пектин або суміші цих компонентів [3]. Поєднуючи в одній рецептурі начинки-наповнювача декілька видів добавок структуроутворювальної дії, досягають ефекту синергічної взаємодії, більш ефективного загущення, підвищенню в'язкості і термостабільності.

Матеріали I Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми і практичні підходи виробництва та регулювання використання харчових добавок в країнах Європейського Союзу та в Україні»,
25 жовтня 2023. – К.: НУХТ, 2023

Під час огляду затверджених рецептур виробів та наведених в літературних джерелах результатів наукових досліджень встановлено, що в хлібопеченні майже не використовують начинки, виготовлені з овочів. Проте деякі компанії реалізують наповнювачі, виготовлені на основі гарбузового пюре. В більшості випадків, такі наповнювачі містять добавки, які не дозволено використовувати в технології органічних харчових продуктів, зокрема модифікований крохмаль. На нашу думку, у зв'язку з цим, у разі організації виробництва органічного хліба можуть виникати проблеми з пошуком постачальника та підбором начинки з органічної сировини, що містять лише дозволені харчові добавки.

Гарбузове пюре є досить перспективним видом сировини, яку можуть використовувати як рецептурний компонент тіста в технології кондитерських виробів [1, 2]. Було проведено ряд досліджень щодо можливості використання сирого гарбузового пюре та термічно обробленого в рецептурі хлібобулочних виробів. Доведено, що ефективніше використовувати пюре з термічно обробленого гарбузового пюре, яке за результатами досліджень авторів можна було б додавати в кількості до 50 % до маси борошна, дозуючи його в тісто [4].

Нами запропоновано використовувати пюре гарбуза як начинку булочних та здобних виробів. За результатами проведених досліджень, було встановлено, що начинка з пюре гарбуза у виробах зі здобного тіста має досить приємний смак. Начинку готували з гарбуза, підданого термічній обробці у мікрохвильовій печі та подрібненого до стану пюре. Підготовлене таким чином пюре мало виражений колір, приємний аромат, солодкий смак, навіть без додавання цукру. Проте було складно формувати вироби з такою начинкою, через розшарування рідкої фази начинки та м'якоті пюре гарбуза, а в готових виробах спостерігалось незначне намокання шарів м'якушки, які контактували з начинкою. Подальші дослідження будуть продовжені з метою встановлення оптимального дозування в начинку дозволеного до використання в технології органічних хлібобулочних виробів низькоестерифікованого яблучного пектику та створення необхідної кислотності, забезпечення вмісту сухих речовин для загущення начинки та покращення її вологоутримуючої здатності, підвищення в'язкості.

Виробництво начинки безпосередньо на хлібопекарському підприємстві для виробництва органічних хлібобулочних виробів сприятиме належному контролю її якості, використанню лише органічних овочевих продуктів і дозволених харчових добавок.

Список літератури

1. Arifin N., Izyan S. N., Huda-Faujan N. Physical properties and consumer acceptability of basic muffin made from pumpkin puree as butter replacer //Food Res. – 2019.

2. Gurung B., Ojha P., Subba D. Effect of mixing pumpkin puree with wheat flour on physical, nutritional and sensory characteristics of biscuit //Journal of Food Science and Technology Nepal. – 2016. – Т. 9. – С. 85-89.

3. Йовбак, У. С. Вплив додаткових структуроутворювачів на властивості желейних начинок на основі морквяного та морквяно-яблучного пюре / У. С. Йовбак, В. І. Оболкіна, І. О. Крапивницька // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. – 2012. – № 7-8(92-93). – С. 5–7.

4. Свястин, І. В. Переваги використання гарбузового пюре в технології пшеничного хліба / І. В. Свястин, Ю. В. Карпович // Інноваційні технології розвитку у сфері харчових виробництв, готельно-ресторанного бізнесу, економіки та підприємництва: наукові пошуки молоді : Всеукраїнська науково-практична конференція здобувачів вищої освіти і молодих вчених, 8 квітня 2020 р. – Ч. 1. – Харків : ХДУХТ, 2020. – С. 45.

КАРОТИНОЇДИ В ФРУКТОВИХ ТА ОВОЧЕВИХ СОКАХ

Ольга Душак, Олександр Бессараб, Дар'я Філіпішина
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна
e-mail: olga_benderska@ukr.net

Соки прямого віджиму та відновлені є суттєвим доповненням, найчастіше альтернативою поновлення нестачі споживання свіжих фруктів та овочів [1]. Високі смакові якості та широкий спектр легкозасвоюваних макро- та мікронутрієнтів зумовлюють їх популярність і користь для здоров'я. Найбільш популярні соки: апельсиновий, яблучний, томатний, а також ряд інших, містять різноманітні каротиноїди, що формують забарвлення, забезпечують антиоксидантні властивості та провітамінну активність, які мають більшу біодоступність, ніж сировина, з якої вони отримані.

В останні роки розширилися знання про склад каротиноїдів та їх біотрансформацію під час виробництва соків. Встановлено відомості про вміст у соках безбарвних каротиноїдів – фітоену та фітофлуену з біодоступністю 97–100 %, користь для здоров'я яких активно обговорюється світовим науковим співтовариством [1]. Уточнено оптимальні режими ведення процесів пастеризації соків, що забезпечують максимальне збереження каротиноїдів та сприяють підвищенню їхньої біодоступності. Пропонуються нові екологічно безпечні технології для стійкого виробництва соків як альтернативи традиційної стабілізації процесів в управлінні термічною обробкою. Пропоновані технологічні рішення дозволять задовольнити зростаючий попит споживачів на більш здорові і натуральні продукти.

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
ОБ'ЄДНАННЯ УКРХЛІБПРОМ
АСОЦІАЦІЯ УКРКОНДПРОМ
ASSO INTERNATIONAL**

МАТЕРІАЛИ

**Міжнародної науково-
практичної конференції
«Здобутки та перспективи
розвитку кондитерської галузі»**

та

**Міжнародної науково-
практичної конференції
«Інноваційні технології у
хлібопекарському виробництві»**



Київ 2022

МАТЕРІАЛИ

ІХ Міжнародної науково-практичної конференції ЗДОБУТКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ КОНДИТЕРСЬКОЇ ГАЛУЗІ

15 листопада 2022 р.

та

VI Міжнародної науково-практичної конференції ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ХЛІБОПЕКАРСЬКОМУ ВИРОБНИЦТВІ

16 листопада 2022 р.

Київ-2022

УДК 664.6

ББК 36.86

Матеріали міжнародних науково-практичних конференцій «Здобутки та перспективи розвитку кондитерської галузі» та «Інноваційні технології у хлібопекарському виробництві». – К.: НУХТ, 2022. – 190 с.

Збірник включає в себе матеріали доповідей учасників міжнародних науково-практичних конференцій «Здобутки та перспективи розвитку кондитерської галузі», яка відбулася 15 листопада 2022 року та «Інноваційні технології у хлібопекарському виробництві», яка відбулася 16 листопада 2022 року в м. Києві. Матеріали присвячено вирішенню актуальних питань хлібопекарської та кондитерської галузей, зокрема шляхам покращення якості хлібобулочних та кондитерських виробів, проблемам розширення асортименту, в тому числі і створенню нових виробів спеціального призначення.

Збірник призначений для фахівців хлібопекарської та кондитерської галузі, інженерно-технічних працівників, потенційних інвесторів, викладачів вищої школи, здобувачів вищих навчальних закладів та всіх, хто цікавиться актуальними проблемами хлібопекарської і кондитерської галузі.

УДК 664.6

ББК 36.84

Видається в авторській редакції

© НУХТ, 2022

ЗМІСТ
ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ХЛІБОПЕКАРСЬКОМУ
ВИРОБНИЦТВІ

1	<i>О. Тараненко</i> Стан та перспективи розвитку хлібопекарської галузі України	118
2	<i>В. Дробот</i> Інноваційні технології у хлібопекарському виробництві	121
3	<i>В. Махинько, Л. Махинько</i> Хлібопекарська галузь: світові тенденції, що заслуговують на увагу	123
4	<i>С. Дудко</i> Теплообмін тістових заготовок з подом печі у зоні гіротермічного оброблення	126
5	<i>Н. Боровікова, О. Шаніна, Т. Гавриш, Я. Ільчук</i> Вплив білкових та полісахаридних добавок на реологічні показники рисового тіста	131
6	<i>С. Краєвська</i> Дослідження реологічних властивостей зразків тіста при внесенні у нього пророщеного насіння льону	133
7	<i>M. Silagadze, G. Pkhakadze</i> Patented innovations in the production of new-generation foods	136
8	<i>Л. Бурченко, О. Білик</i> Застосування харчових добавок, інгредієнтів та поліпшувачів з метою покращання споживчих властивостей хлібобулочних виробів	140
9	<i>І. Гетьман, Л. Михонік</i> Технологічні аспекти приготування закваски спонтанного бродіння на основі вівсяного борошна	142
10	<i>Ю. Бондаренко, Г. Андронович, К. Жученко</i> Вплив насіння льону на випікання тістових заготовок	144
11	<i>А. Грищенко, Б. Ганзіна</i> Перспективи виробництва органічних хлібобулочних виробів для дитячого харчування	146
12	<i>М. Блаженко, Н. Фалендиш</i> Використання цільнозмеленого конопляного борошна при виробництві органічного хліба	147
13	<i>A. Shevchenko</i> Functional properties of pumpkin seed flour for use in bakery products	150
14	<i>V. Lanska, D. Fedorova, A. Slashcheva</i> Current problems of gluten-free bread technologies with spontaneous fermentation starters	151
15	<i>Я. Чмиренко, Н. Стукальська, В. Польовик, Г. Березова</i> Використання плодоовочевих порошків для збагачення хімічного складу борошняних виробів	153
16	<i>А. Різник, Т. Сильчук, В. Цирульнікова</i> Актуальність впровадження системи НАССР для виробництва хлібних виробів	155
17	<i>С. Олійник, О. Самохвалова, О. Болховітіна, К. Касабова</i> Вплив шроту зародків пшениці на формування якості хлібобулочних та борошняних кондитерських виробів	158
18	<i>О. Бараболя, Н. Будник</i> Перспективи використання гарбуза в харчовій промисловості	162
19	<i>О. Іжєвська, Л. Рибчук</i> Покращення поживних якостей булочних виробів з використанням насіння чіа та солодового екстракту	164

10. Перспективи виробництва органічних хлібобулочних виробів для дитячого харчування

Грищенко А.М., Ганзіна Б.О.

Національний університет харчових технологій

Забезпечення здорового харчування дітей є важливою проблемою сьогодення. Надмірне вживання рафінованих, висококалорійних продуктів та продуктів з високим вмістом транс-жирів спричиняє розвиток у дітей різних захворювань, пов'язаних з порушенням обміну речовин, дефіцитом важливих мікро- та макронутрієнтів у раціоні харчування. Зважаючи на погіршення екологічних умов та забруднення ґрунтів, виникає ризик потрапляння до організму дитини з продуктами харчування важких металів, радіонуклідів, пестицидів тощо.

В останні роки питанню дитячого харчування приділяють увагу як державні органи влади так і приватні компанії, громадські об'єднання. Зокрема, відомі соціальний проект «CultFood», платформа «Знаймо» про здорове харчування у школах тощо. В розробці таких програм та платформ беруть участь не лише фахівці з України, а й представники країн Європейського Союзу. Органічні харчові продукти можуть значно покращити раціон харчування дітей, тому таким продуктам має бути приділено особливу увагу.

Зважаючи на те, що невід'ємною складовою раціону кожного українця є хлібобулочні вироби, потрібно врахувати важливість розробки рецептур та впровадження таких виробів в закладах дошкільної та шкільної освіти, а також реалізовувати ці вироби в торговельних мережах. Органічний хліб має багато переваг, порівняно з традиційним конвенційним хлібом. Проте в нашій країні виробляють мало органічного хліба. Вчені проводять дослідження щодо таких технологій, зокрема в напрямі збагачення органічного хліба нетрадиційною сировиною

Діти надають перевагу булочним та здобним виробам, але, представлений на ринку асортимент, не завжди відповідає вимогам до якості продуктів дитячого харчування. Зокрема, більшість рецептур містить велику кількість цукру, гідрогенізовані жири, харчові добавки тощо.

З появою в Україні нових виробників органічної продукції, можливе розширення асортименту органічних булочних виробів з використанням органічної сировини рослинного та тваринного походження.

Список використаної літератури:

1. Носко В. Л. Стан і розвиток органічного виробництва в Україні // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Біологія, біотехнологія, екологія. – 2015. – №. 214. – С. 212-216.
2. Фалендиш, Н. О. Особливості виробництва органічного хліба з використанням конопляного борошна / Н. О. Фалендиш, І. М. Зінченко, М. С. Блаженко // Харчова промисловість. – 2019. – № 25. – С. 7–13.

ОБ'ЄДНАННЯ ПІДПРИЄМСТВ ХЛІБОПЕКАРСЬКОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ
«УКРХЛІБПРОМ»

проект

УЗГОДЖЕНО:

Центральна виробничо-технологічна лабораторія
Укрхлібпрому-базова організація зі стандартизації
Директор ЦВТЛ

_____ Л.А.Гуленко
“ ___ ” _____ 2023 р.

ЗАТВЕРДЖЕНО:

Голова Ради-генеральний директор
об'єднання підприємств
хлібопекарської промисловості
“Укрхлібпром”

_____ О.М.Васильченко
“ ___ ” _____ 2023 р.

РОЗРОБЛЕНО:

Доцент кафедри технології хлібопекарських і кондитерських виробів

_____ А. М. Грищенко
“ 8 ” _____ 2023 р.

Магістрант

_____ Б. О. Ганзіна
“ 08 ” _____ 2023 р.

Магістрант

_____ А. Р. Космик
“ 8 ” _____ 2023 р.

РЕЦЕПТУРА

Вироби хлібобулочні

Рогалик з начинкою «Гарбузятко» РЦУ _____ : 2023

ДСТУ-П 4588:2006 Вироби хлібобулочні для спеціального дієтичного споживання

Чинна з “ ___ ” _____ 2023р.

Виробляється за технологічною інструкцією ТІУ _____ 2023

Розроблена Національним університетом харчових технологій
Рекомендована до затвердження Центральною галузевою дегустаційною комісією
хлібопекарської промисловості України - Укрхлібпрому

Акт № _____

від “ ___ ” _____ 2023р.

1. ХАРАКТЕРИСТИКА

Рогалик з начинкою «Гарбузятко» відноситься до групи булочних виробів для спеціального споживання.

Виробляється масою 0,1кг.

Рогалик вівсяно-гарбузовий з начинкою «Гарбузятко» реалізується упакованими в пакувальні матеріали, дозволені до використання МОЗ України.

1.1 Органолептичні показники якості

Таблиця 1

Найменування показників	Характеристика
Зовнішній вигляд:	
форма:	Виріб формується у формі рогалика з начинкою
поверхня	Гладка. Без великих тріщин та підривів, без забруднення.
колір	Жовтий, рівномірне забарвлення
Стан м'якушки :	Пропечена, шарувата на зламі.
Смак	Властивий хлібобулочним виробам, з відчутним смаком гарбуза
Запах	Властивий даному виду виробів, без стороннього запаху, з відчутним запахом гарбуза

1.2. Фізико-хімічні показники якості

Таблиця 2

Найменування показника	Норма
Вологість м'якушки, %	41,5
Кислотність м'якушки, град.	не більше 3,0
Масова частка цукру, в перерахунку на суху речовину, %	$2 \pm 1,0$
Масова частка жиру в перерахунку на суху речовину, %	$4,1 \pm 0,5$

1.3 Співвідношення частин сировини по масі

Таблиця 3

Найменування сировини	Витрати сировини , кг
Борошно пшеничне вищого сорту, кг	90
Борошно вівсяне	10
Дріжджі хлібопекарські пресовані, кг	3,0
Цукор білий кристалічний, кг, в тісто	2,0
Цукор білий кристалічний, кг, в начинку	1,0
Сіль харчова, кг	1,2
Олія соняшникова, кг	4,0
Пектин яблучний в начинку, кг	1,0
Гарбузове пюре в тісто, кг	25,0
Гарбузове пюре в начинку, кг	25,0
Разом:	156,2
Мінімальний вихід рогаликів з начинкою «Гарбузятко» масою 0,1кг – 135,0%	

Примітки:

Витрати пресованих дріжджів можуть змінюватися в залежності від їх підйимальної сили.

3. Строк придатності до споживання з моменту виймання з печі рогаликів упакованих - не більше 24 год.

1. Інформацію про хімічний склад та енергетичну цінність рогаликів вівсяно-гарбузових з начинкою «Гарбузятко» подано у додатку А.

**Інформація про хімічний склад та енергетичну цінність 100г рогаликів
з начинкою «Гарбузятко»**

Білки, г	8,33
Жири, г	6,2
Вуглеводи, г	54,04
β -каротин, мг	775,52
Клітковина	4,25
Енергетична цінність 100г продукту, ккал (кДж)	291,95 (1222,34)

ОБ'ЄДНАННЯ ПІДПРИЄМСТВ ХЛІБОПЕКАРСЬКОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ
«УКРХЛІБПРОМ»

проект

УЗГОДЖЕНО:

Центральна виробничо-технологічна лабораторія
Укрхлібпрому-базова організація зі стандартизації
Директор ЦВТЛ

_____ Л.А.Гуленко
“ ” _____ 2023 р.

ЗАТВЕРДЖЕНО:

Голова Ради-генеральний директор
об'єднання підприємств
хлібопекарської промисловості
“Укрхлібпром”

_____ О.М.Васильченко
“ ” _____ 2023 р.

РОЗРОБЛЕНО:

Доцент кафедри технології хлібопекарських і кондитерських виробів

_____ А. М. Грищенко
“ 8 ” _____ 2023 р.

Магістрант

_____ Б. О. Ганзіна
“ 08 ” _____ 2023 р.

Магістрант

_____ А. Р. Космик
“ 8 ” _____ 2023 р.

ТЕХНОЛОГІЧНА ІНСТРУКЦІЯ

на виробництво рогаликів з начинкою «Гарбузятко»

ТІУ _____ : 2023

Чинна з “ ” _____ 2023 р.

Розроблена Національним університетом харчових технологій

Рекомендована до затвердження Центральною галузевою дегустаційною комісією хлібопекарської промисловості України - Укрхлібпрому

Акт № _____ від “ ” _____ 2023 р.

Проект технологічних інструкцій на новий виріб рогалики з начинкою

«Гарбузятко»

1. ВСТУПНА ЧАСТИНА

Ця технологічна інструкція поширюється на виробництво рогаликів вівсяно-гарбузових з начинкою «Гарбузятко» з пшеничного борошна вищого сорту та вівсяного борошна з використанням термообробленого гарбузового пюре та іншої сировини за рецептурою.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

Якість хліба повинна відповідати вимогам ДСТУ-П 4588:2006 Вироби хлібобулочні для спеціального дієтичного споживання та - РЦУ (проект):2024.

Рогалик з начинкою «Гарбузятко» виробляється масою 0,1 кг.

3. ПЕРЕЛІК СИРОВИНИ

Для виробництва хліба використовується така сировина:

- борошно пшеничне вищого сорту згідно ГСТУ 46.004 – 99;
- борошно вівсяне згідно чинної в Україні нормативної документації за наявності висновку державної санітарно- епідеміологічної експертизи центрального органу виконавчої влади у сфері охорони здоров'я України;
- дріжджі хлібопекарські пресовані згідно ДСТУ 4812:2007;
- сіль кухонна згідно ДСТУ 3583 – 2015;
- олія соняшникова згідно ДСТУ 4492:2017
- цукор білий кристалічний ДСТУ 4623-2006;
- гарбузи продовольчі свіжі ДСТУ 3190:95
- пектин яблучний ДСТУ 6088:2009
- вода питна згідно 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», затверджених 01.08.89 № 5061 – 89 за показниками безпеки.

4. ОПИС ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ

4.1. Підготовка сировини до виробництва

Підготовка сировини до виробництва проводиться згідно з «Правилами з організації та ведення технологічного процесу на хлібопекарських підприємствах».

Дріжджі та сіль перед замісом тіста розчиняють в невеликій кількості води.

Гарбуз очищають від шкірки, нарізають невеликими шматочками та піддають термічній обробці у варильних котлах. Оброблений гарбуз подрібнюють до стану пюре.

4.2. Приготування тіста

Для виробництва рогаликів з начинкою «Гарбузятко» готується тісто традиційним безопарним способом.

Рецептура на 100 кг борошна та режим приготування тіста безопарним способом наведена в табл. 1.

Таблиця 4.1 – Рецептатура та режим приготування тіста безопарним способом для рогаликів з начинкою «Гарбузятко»

Назва сировини і показники процесу	Витрати сировини та параметри процесу
Борошно пшеничне вищого сорту, кг	90
Борошно вівсяне, кг	10
Гарбузове пюре в тісто, кг	25,0
Гарбузове пюре в начинку, кг	25,0
Дріжджі хлібопекарські пресовані, кг	3,0
Цукор білий кристалічний, кг, в тісто	2,0
Цукор білий кристалічний, кг, в начинку	1,0
Пектин яблучний, кг, в начинку	1,0
Сіль харчова, кг	1,2
Вологість тіста, %	42,0
Температура початкова, °С	28-30
Тривалість бродіння, хв	90
Тривалість вистоювання, хв	20-30
Температура у вистійній шафі, °С	37±5
Відносна вологість у вистійній шафі, %	75±5
Тривалість випікання, хв	20
Температура пекарної камери, °С	180-200
Кінцева кислотність, град	2,5-3,0

Готовність тіста, по закінченню бродіння, визначають за накопиченням заданої кислотності та збільшенням об'єму в 1,5 – 2 рази.

4.3. Підготовка гарбузового пюре

Гарбузи очищають вручну від шкірки та видаляють внутрішню волокнисту м'якоть з насінням. Мякоть подрібнюють на шматочки та проварюють в котлі 20-30 хв до розм'якшення. Варильну воду відділяють, а варену м'якоть гарбуза подрібнюють блендером. Пюре розділяють на дві частини. В одну додають цукор та пектин за рецептурою, охолоджують до кімнатної температури та використовують потім для начинки. Пюре без цукру та пектину додають в тісто. Пюре виготовляють лише на одну зміну.

4.4. Обробка тіста. Вистоювання тістових заготовок. Випікання.

Виброджене тісто ділять на шматки за допомогою тістоподільника або вручну. Тістові заготовки розкатуються вручну або на тісторозкатувальній машині. На розкатану тістову заготовку наносять пюре та вручну формують рогалик. Маса тістових заготовок визначається за встановленою масою готових виробів з урахуванням затрат на упікання та усихання продукції. Заготовки для рогаликів формують вручну.

Тістові заготовки викладають на листи шафи та направляють на вистоювання, яке проводять у шафі остаточного вистоювання за температури 35-40⁰С °С і відносній вологості повітря 75-85%. Тривалість вистоювання до готовності становить 20-30 хв залежно від якості сировини та умов вистоювання.

Вистояні тістові заготовки випікають пекарній камері за температури 180 – 200 °С протягом 22 хв з парозволоженням.

Температурні режими, тривалість вистоювання та випікання рогаликів можуть змінюватися залежно від якості сировини та виду обладнання.

5. МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Метрологічне забезпечення рогаликів здійснюється відповідно до «Рекомендацій щодо метрологічного забезпечення виробництва хліба і хлібобулочних виробів» Р – 158. 00389676.005:2007 (збірник «Рецептури і технологічні інструкції на

виробництво хліба із різних сортів пшеничного борошна та їх сумішей», Київ, Укрхлібпром, 2009 р.).

ОБ'ЄДНАННЯ ПІДПРИЄМСТВ ХЛІБОПЕКАРСЬКОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ
«УКРХЛІБПРОМ»

проект

УЗГОДЖЕНО:

Центральна виробничо-технологічна лабораторія
Укрхлібпрому-базова організація зі стандартизації
Директор ЦВТЛ

_____ Л.А.Гуленко
“ ___ ” _____ 2023 р.

ЗАТВЕРДЖЕНО:

Голова Ради-генеральний директор
об'єднання підприємств
хлібопекарської промисловості
“Укрхлібпром”

_____ О.М.Васильченко
“ ___ ” _____ 2023 р.

РОЗРОБЛЕНО:

Доцент кафедри технології хлібопекарських і
кондитерських виробів

_____ А. М. Грищенко
“ 8 ” _____ 2023 р.

Магістрант

_____ Б. О. Ганзина
“ 08 ” _____ 2023 р.

Магістрант

_____ А. Р. Космик
“ 8 ” _____ 2023 р.

РЕЦЕПТУРА

Вироби хлібобулочні

Хліб «Пампкін» РЦУ _____ : 2023

ДСТУ-П 4588:2006 Вироби хлібобулочні для спеціального дієтичного
споживання

Чинна з “ _ ” _____ 2023р.

Виробляється за технологічною інструкцією ТІУ _____ 2023

Розроблена Національним університетом харчових технологій
Рекомендована до затвердження Центральною галузевою дегустаційною комісією
хлібопекарської промисловості України - Укрхлібпрому

Акт №

від “ _____ ” _____ 2023р.

1. ХАРАКТЕРИСТИКА

Хліб «Пампкін» відноситься до групи булочних виробів.

Виробляється формовим масою 0,25 кг.

Хліб «Пампкін» реалізується упакованими в пакувальні матеріали, дозволені до використання МОЗ України.

1.1 Органолептичні показники якості

Таблиця 1

Найменування показників	Характеристика
Зовнішній вигляд:	
форма:	Формовий хліб, відповідає формі, в якій проводили випікання
поверхня	Гладка. Без великих тріщин та підривів, без забруднення.
колір	Жовтий, рівномірне забарвлення
Стан м'якушки :	Пропечена, з рівномірною пористістю.
Смак	Властивий хлібобулочним виробам, з відчутним смаком гарбуза
Запах	Властивий даному виду виробів, без стороннього запаху, з відчутним запахом гарбуза

1.2. Фізико-хімічні показники якості

Таблиця 2

Найменування показника	Норма
Вологість м'якушки, %	41,5
Кислотність м'якушки, град.	не більше 3,0
Пористість, %	не менше 74
Масова частка цукру, в перерахунку на суху речовину, %	$2 \pm 1,0$
Масова частка жиру в перерахунку на суху речовину, %	$4,1 \pm 0,5$

1.3 Співвідношення частин сировини по масі

Таблиця 3

Найменування сировини	Витрати сировини , кг
Борошно пшеничне вищого сорту, кг	90
Борошно вівсяне	10
Дріжджі хлібопекарські пресовані, кг	3,0
Цукор білий кристалічний, кг, в тісто	2,0
Сіль харчова, кг	1,2
Олія соняшникова, кг	4,0
Гарбузове пюре в тісто, кг	25,0
Разом:	156,2
Мінімальний вихід хліба «Пампкін» масою 0,25 кг –132,0%	

Примітки:

Витрати пресованих дріжджів можуть змінюватися в залежності від їх підйімальної сили.

3. Строк придатності до споживання з моменту виймання з печі рогаликів упакованих - не більше 24 год.

1. Інформацію про хімічний склад та енергетичну цінність хліба «Пампкін» подано у додатку А.

**Інформація про хімічний склад та енергетичну цінність
100г рогаликів з начинкою «Гарбузятко»**

Білки, г	8,14
Жири, г	5,1
Вуглеводи, г	53,1
β-каротин, мг	387
Клітковина	3,53
Енергетична цінність 100г продукту, ккал (кДж)	277,8 (1160,8)

ОБ'ЄДНАННЯ ПІДПРИЄМСТВ ХЛІБОПЕКАРСЬКОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ
«УКРХЛІБПРОМ»

проект

УЗГОДЖЕНО:

Центральна виробничо-технологічна лабораторія
Укрхлібпрому-базова організація зі стандартизації
Директор ЦВТЛ

_____ Л.А.Гуленко
“ ___ ” _____ 2023 р.

ЗАТВЕРДЖЕНО:

Голова Ради-генеральний директор
об'єднання підприємств
хлібопекарської промисловості
“Укрхлібпром”

_____ О.М.Васильченко
“ ___ ” _____ 2023 р.

РОЗРОБЛЕНО:

Доцент кафедри технології хлібопекарських і кондитерських виробів

_____ А. М. Грищенко
“ 8 ” _____ 2023 р.

Магістрант

_____ Б. О. Ганзіна
“ 08 ” _____ 2023 р.

Магістрант

_____ А. Р. Космик
“ 8 ” _____ 2023 р.

ТЕХНОЛОГІЧНА ІНСТРУКЦІЯ

на виробництво хліба «Пампкін»

ТІУ _____ : 2023

Чинна з “ ___ ” _____ 2023 р.

Розроблена Національним університетом харчових технологій

Рекомендована до затвердження Центральною галузевою дегустаційною комісією хлібопекарської промисловості України - Укрхлібпрому

Акт № _____

від “ ___ ” _____ 2023 р.

Проект технологічних інструкцій на хліб «Пампкін»

1. ВСТУПНА ЧАСТИНА

Ця технологічна інструкція поширюється на виробництво хліба «Пампкін» з пшеничного борошна вищого сорту та вівсяного борошна з використанням термообробленого гарбузового пюре та іншої сировини за рецептурою.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

Якість хліба повинна відповідати вимогам ДСТУ-П 4588:2006 Вироби хлібобулочні для спеціального дієтичного споживання та - РЦУ (проект):2023.

Хліб «Пампкін» виробляється формовим масою 0,25 кг

3. ПЕРЕЛІК СИРОВИНИ

Для виробництва хліба використовується така сировина:

- борошно пшеничне вищого сорту згідно ГСТУ 46.004 – 99;
- борошно вівсяне згідно чинної в Україні нормативної документації за наявності висновку державної санітарно- епідеміологічної експертизи центрального органу виконавчої влади у сфері охорони здоров'я України;
- дріжджі хлібопекарські пресовані згідно ДСТУ 4812:2007;
- сіль кухонна згідно ДСТУ 3583 – 2015;
- олія соняшникова згідно ДСТУ 4492:2017
- цукор білий кристалічний ДСТУ 4623-2006;
- гарбузи продовольчі свіжі ДСТУ 3190:95
- вода питна згідно 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», затверджених 01.08.89 № 5061 – 89 за показниками безпеки.

4. ОПИС ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ

4.1. Підготовка сировини до виробництва

Підготовка сировини до виробництва проводиться згідно з «Правилами з організації та ведення технологічного процесу на хлібопекарських підприємствах».

Дріжджі та сіль перед замісом тіста розчиняють в невеликій кількості води.

Гарбуз очищають від шкірки, нарізають невеликими шматочками та піддають термічній обробці у варильних котлах. Оброблений гарбуз подрібнюють до стану пюре..

4.2. Приготування тіста

Для виробництва хліба «Пампкін» готується тісто традиційним безопарним способом.

Рецептура на 100 кг борошна та режим приготування тіста безопарним способом наведена в табл. 1.

Таблиця 4.1 – Рецептатура та режим приготування тіста безопарним способом для хліба «Пампкін»

Назва сировини і показники процесу	Витрати сировини та параметри процесу
Борошно пшеничне вищого сорту, кг	90
Борошно вівсяне, кг	10
Гарбузове пюре в тісто, кг	25,0
Дріжджі хлібопекарські пресовані, кг	3,0
Цукор білий кристалічний, кг, в тісто	2,0
Сіль харчова, кг	1,2
Вологість тіста, %	42,0
Температура початкова, °С	28-30
Тривалість бродіння, хв	90
Тривалість вистоювання, хв	30-40
Температура у вистійній шафі, °С	37±5
Відносна вологість у вистійній шафі, %	75±5
Тривалість випікання, хв	23
Температура пекарної камери, °С	180-200
Кінцева кислотність, град	2,5-3,0

Готовність тіста, по закінченню бродіння, визначають за накопиченням заданої кислотності та збільшенням об'єму в 1,5 – 2 рази.

4.3. Підготовка гарбузового пюре

Гарбузи очищають вручну від шкірки та видаляють внутрішню волокнисту м'якоть з насінням. Мякоть подрібнюють на шматочки та проварюють в котлі 20-30 хв до розм'якшення. Варильну воду відділяють, а варену м'якоть гарбуза подрібнюють блендером. Пюре виготовляють лише на одну зміну. Зберігають в холодильнику.

ТІУ _____ : 2023

4.4. Обробка тіста. Вистоювання тістових заготовок. Випікання.

Виброджене тісто ділять на шматки за допомогою тістоподільника або вручну. Шматки тіста піддають легкому механічному обробленню та вкладають у змащені олією форми.

Форми із заготовками подають у шафу остаточного вистоювання за температури 35-40⁰С °С і відносній вологості повітря 75-85%. Тривалість вистоювання до готовності становить 30-40 хв залежно від якості сировини та умов вистоювання.

Вистояні тістові заготовки випікають в пекарній камері за температури 180 – 200 °С протягом 22-25 хв з парозволоженням.

Температурні режими, тривалість вистоювання та випікання виробів можуть змінюватися залежно від якості сировини та виду обладнання.

5. МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Метрологічне забезпечення хліба здійснюється відповідно до «Рекомендацій щодо метрологічного забезпечення виробництва хліба і хлібобулочних виробів» Р – 158. 00389676.005:2007 (збірник «Рецептури і технологічні інструкції на виробництво хліба із різних сортів пшеничного борошна та їх сумішей», Київ, Укрхлібпром, 2009 р.).



PROJOURNAL PROMONOGRAPH
PROCONFERENCE DOIcenter

INDEX COPERNICUS
INTERNATIONAL



With scientific support :

Academy of Economics named after D.A. Tsenov-Svishtov (Bulgaria)
Universities and Research Institutes

www.sworldjournal.com

Ref. BG23-047 January 19, 2024

AUTHOR'S CERTIFICATE

Authors:

Hryshchenko A.M.

Hanzyna B.O.

Kosmyk A.R.

National University of Food Technologies

Scientific work:

“STUDY OF THE INFLUENCE OF ORGANIC PUMPKIN PURE ON THE
QUALITY OF BREAD WITH OAT FLOUR”

Approved by the Editorial Board for publication in the journal:

“ScientificWorldJournal”

Bulgaria, Svishtov, Issue №23, January, 2024.

**Chairman of Editorial Board
Doctor of Technical Sciences
Professor, Academician**



A.G. Shibaev

**Scientific Secretary
Ph.D.**

S.V. Kuprienko