

Міністерство освіти і науки України
Луцький національний технічний університет
Факультет митної справи матеріалів та технологій
Кафедра харчових технологій та хімії

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ЗА СТУПЕНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ «МАГІСТР»

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ
ВИРОБНИЦТВА КРАФТОВОЇ БУЛОЧКИ ЗІ
СТОЛОВИМ БУРЯКОМ

спеціальність 181 «Харчові технології»

освітня програма «Крафтові харчові технології»

Виконав: здобувач вищої освіти
групи КХТм-21
Ніколайчук Роман Олександрович

(підпис)

Керівник:
к.т.н., доцент
Сай Володимир Анатолійович

(підпис)

Кваліфікаційну роботу
допущено до захисту
«__» _____ 2025 р.
д.т.н., професор
Гарант освітньої програми:
Дударєв Ігор Миколайович

(підпис)

Луцьк – 2025 року

ЛУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет митної справи, матеріалів та технологій

Кафедра харчових технологій та хімії

Ступінь вищої освіти: магістр

Галузь знань: 18 Виробництво та технології

Спеціальність: 181 Харчові технології

Освітня програма: Крафтові харчові технології

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ХТХ,

д.т.н., професор

_____І.М. Дударев

11 лютого 2025 р.

З А В Д А Н Н Я НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Ніколайчуку Роману Олександровичу

1. Тема кваліфікаційної роботи: Удосконалення технології виробництва крафтової булочки зі столовим буряком.

Керівник роботи: к.т.н., доцент Сай Володимир Анатолійович

затвержені наказом вищого навчального закладу від 28 грудня 2024 р. № 887/01-07.

2. Строк подання здобувачем вищої освіти кваліфікаційної роботи: 19 грудня 2025 р.

3. Вихідні дані до роботи: удосконалити технологію виробництва крафтової булочки зі столовим буряком та розробити рецептуру крафтової булочки зі столовим буряком; в якості сировини використати борошно пшеничне, маргарин, цукор пісок, столовий буряк, насіння кунжуту.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що потрібно розробити): провести аналітичний огляд хлібобулочних виробів; скласти програму досліджень та описати методики досліджень; проаналізувати та узагальнити результати досліджень фізико-хімічних і органолептичних показників сировини та продукту; розрахувати поживну та енергетичну цінність продукту; розробити рецептуру продукту; удосконалити технологію виробництва продукту; вибрати технологічне обладнання для виробництва продукту; оцінити показники безпечності продукту на основі принципів НАССР; визначити цільову аудиторію для нового продукту; розробити бізнес-модель проєкту виведення нового продукту на ринок та дорожню карту реалізації проєкту.

5. Перелік графічного матеріалу (1 аркуш формату А3): апаративно-технологічна схема виробництва крафтового продукту.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис	
		завдання видав	завдання прийняв
Нормоконтроль	Сидорук Т.Є, асистент кафедри ХТХ		

7. Дата видачі завдання: 11 лютого 2025 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи магістра	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Ознайомлення з матеріалами за темою кваліфікаційної роботи із різних джерел інформації. Аналіз ринку хлібопекарських виробів. Визначення сучасних тенденцій у виробництві булочних виробів.	11.02.25-01.04.25	
2	Аналіз сировини для виробництва крафтового продукту. Визначення мети та завдань досліджень.	02.04.25-01.05.25	
3	Складання програми експериментальних досліджень. Вибір методик та лабораторного обладнання для проведення досліджень.	02.05.25-20.05.25	
4	Проведення експериментальних досліджень, оброблення та оформлення їх результатів.	21.05.25-30.06.25	
5	Розрахунок поживної та енергетичної цінності продукту. Розроблення рецептури продукту. Удосконалення технології виробництва продукту.	21.08.25-01.10.25	
6	Розроблення апаратурно-технологічної схеми виробництва продукту. Вибір технологічного обладнання для виробництва продукту.	02.10.25-20.10.25	
7	Оцінювання показників безпечності продукту на основі принципів НАССР.	21.10.25-01.11.25	
8	Визначення цільової аудиторії для нового продукту. Розроблення бізнес-моделі проєкту виведення нового продукту на ринок та дорожньої карти реалізації проєкту.	02.11.25-25.11.25	
9	Формування загальних висновків за результатами досліджень. Оформлення пояснювальної записки, виконання креслення та підготовки презентації.	26.11.25-10.12.25	
10	Нормоконтроль кваліфікаційної роботи.	11.12.25-18.12.25	
11	Перевірка кваліфікаційної роботи на наявність ознак плагіату, рецензування.	19.12.25-22.12.25	

Здобувач вищої освіти _____ (Ніколайчук Р.О.)

Керівник кваліфікаційної роботи _____ (Сай В.А.)

АНОТАЦІЯ

Ніколайчук Р.О. Удосконалення технології виробництва крафтової булочки зі столовим буряком. Рукопис.

Кваліфікаційна робота магістра ОПП «Крафтові харчові технології» спеціальності 181 «Харчові технології». Луцький національний технічний університет. Луцьк, 2025.

Кваліфікаційна робота магістра складається з вступу, п'яти розділів, загальних висновків, списку використаних джерел та додатків.

У кваліфікаційній роботі магістра проаналізовано ринок хлібобулочних виробів, визначені сучасні тенденції виробництва булочок. Проведено аналіз сировини для виробництва крафтової булочки зі столовим буряком. Досліджено фізико-хімічні та органолептичні показники крафтової булочки зі столовим буряком та інгредієнтів для них. Обчислено поживну та харчову цінність розробленої крафтової булочки зі столовим буряком. Удосконалено технологію виробництва крафтової булочки зі столовим буряком. Розроблено рецептуру та технологію виробництва крафтової булочки зі столовим буряком. Розроблено апаратурно-технологічну схему виробництва крафтової булочки зі столовим буряком. Оцінено показники безпечності нового крафтового продукту на основі принципів НАССР. Визначено цільову аудиторію нового продукту, розроблено бізнес-модель проєкту виведення нового крафтового продукту на ринок та дорожню карту його реалізації.

Ключові слова: крафтова булочка зі столовим буряком, столовий буряк, борошно, рецептура, показники якості, обладнання.

					ХТ.ТВБ.00.00.0000 ПЗ			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Пояснювальна записка Удосконалення технології виробництва крафтової булочки зі столовим буряком	Літера	Аркуш	Аркушів
Розроб.	Ніколайчук Р.					м	3	70
Перевір.	Сай В.А.							
Н. контр.	Сидорук Т.Є.					ЛНТУ,		ФММТ
Затверд.	Дударев І.М.					каф. ХТХ,		гр. КХТм-21

ANNOTATION

Nikolaichuk R.O. Improvement of the Production Technology of Craft Buns with Table Beets. Manuscript.

Master thesis of the education program «Craft Food Technologies» specialty 181 «Food Technology». Lutsk National Technical University. Lutsk, 2025.

The master thesis consists of an introduction, five chapters, conclusions, references and appendixes.

In the master thesis, the bakery market in Ukraine and the world was analyzed. The modern trends in the production of craft buns were identified. Analysis of craft buns with table beets was performed. The organoleptic and physical and chemical indicators of craft buns with table beets were determined. The caloric value and nutritional value of craft buns with table beets were calculated. For calculating the comprehensive quality indicator of the developed craft buns with table beets, a qualitative mathematical model was developed. The production technology of craft buns with table beets was improved. Recipes for craft buns with table beets were developed. A technological scheme for the production of craft buns with table beets was developed. The safety indicators of the new craft product were evaluated based on the principles of HACCP. The target audience of the new product was determined, the business model of the project of bringing the new craft product to the market and the road map of its implementation were developed.

Key words: craft buns with table beets, table beet, flour, recipe, quality indicators, equipment.

					<i>ХТ.ТББ.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ЗМІСТ

ВСТУП	7
1 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ВИРОБНИЦТВА БОРОШНЯНИХ ВИРОБІВ	10
1.1 Аналіз ринку виробництва хлібобулочних виробів	10
1.2 Сучасні тенденції у виробництві булочок	12
1.3 Аналіз сировини для виробництва крафтової булочки зі столовим буряком	15
1.4 Постановка проблеми та задачі дослідження	19
2 МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ	20
2.1 Програма експериментальних досліджень.....	20
2.2 Лабораторне обладнання та умови проведення досліджень	20
2.3 Методика дослідження органолептичних показників якості столового буряка	22
2.4 Методика дослідження вмісту нітратів у столових буряках	23
2.5 Дослідження пористості м'якушки	24
2.6 Методика дослідження крафтової булочки зі столовим буряком	25
2.7 Висновки до розділу 2.....	26
3 АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ	27
3.1. Результати дослідження органолептичних показників якості столового буряка	27
3.2 Результати дослідження вмісту нітратів у столових буряках.....	29
3.3 Результати дослідження пористості м'якушки	30
3.4 Результати дослідження органолептичних показників крафтової булочки зі столовим буряком	32
3.5 Витрата сировини на завантаження для булочки зі столовим буряком	36
3.6 Висновки до розділу 3.....	36

					ХТ.ТВБ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4 ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	37
4.1 Розрахунок поживної та енергетичної цінності крафтової булочки зі столовим буряком	37
4.2 Розроблення та оптимізація рецептури крафтової булочки зі столовим буряком.....	41
4.3 Удосконалена технологія виробництва крафтової булочки зі столовим буряком	48
4.4 Вимоги до якості та безпечності крафтової булочки зі столовим буряком	51
4.5 Технологічне устаткування для виробництва вареників з маковою начинкою	53
4.6 Оцінювання показників безпечності крафтової булочки зі столовим буряком на основі принципів НАССР.....	53
4.7 Висновки до розділу 4.....	54
5 РОЗРОБЛЕННЯ ПРОГРАМИ ВИВЕДЕННЯ НОВОГО ПРОДУКТУ НА РИНОК	55
5.1 Визначення цільової аудиторії для споживання крафтової булочки зі столовим буряком	55
5. Бізнес-модель проєкту виведення на ринок крафтової булочки зі столовим буряком	57
5.3 Дорожня карта реалізації проєкту виведення на ринок крафтової булочки зі столовим буряком	61
5.4 Висновки до розділу 5.....	62
Загальні висновки.....	63
Список використаних джерел.....	64
Додатки.....	67

ВСТУП

Актуальність теми. Булочки з вмістом рослинних добавок відносяться до категорії випічки, де до традиційного тіста додаються інгредієнти рослинного походження (насіння, пюре коренеплодів, овочеві пюре, тощо), щоб покращити смак, текстури та поживну цінність. Виробництво таких виробів дозволяє розширити асортимент та забезпечити населення продуктом для здорового харчування [3, 10, 11].

Тому за рахунок виробництва крафтової булочки зі столовим буряком можна розширити асортимент популярної крафтової продукції. Отже проведення досліджень з удосконалення технології виробництва крафтової булочки зі столовим буряком є дуже актуальним.

Мета проведення дослідження: Удосконалення технології виробництва крафтової булочки зі столовим буряком.

Завдання дослідження:

- дослідити органолептичні показники якості столового буряка;
- визначити вміст нітратів у столовому бурякові;
- дослідити пористість м'якушки булочок зі столовим буряком;
- дослідити органолептичні показники якості булочок зі столовим буряком;
- рекомендувати рецептуру для виробництва булочок зі столовим буряком;
- обчислити харчову та енергетичну цінність булочок зі столовим буряком;
- рекомендувати технологію виробництва булочок зі столовим буряком;
- розробити вимоги до якості та безпечності булочок зі столовим буряком.

Об'єкт дослідження – технологія виробництва крафтової булочки зі столовим буряком.

Предмет дослідження – сировина і показники якості та безпеки крафтової булочки зі столовим буряком.

Методи дослідження. Органолептичні та фізико-хімічні з математичною обробкою результатів.

					ХТ.ТВБ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Наукова новизна одержаних результатів. Запропоновано удосконалену технологію приготування крафтової булочки зі столовим буряком. Під час виконання роботи здійснено оцінку органолептичних та фізико-хімічних показників якості продукту, який виготовлений за удосконаленою технологією.

Практичне значення одержаних результатів. Опрацьовано та апробовано рецептуру крафтової булочки зі столовим буряком, удосконалено технологію їх виробництва, яка може бути рекомендована до впровадження виробникам подібної продукції.

Під час виконання кваліфікаційної роботи магістра було використано інструменти штучного інтелекту для редагування та форматування тексту розділу 1 Аналітичний огляд виробництва борошняних виробів виключно як допоміжний засіб для пошуку ідей, уточнення формулювань та опрацювання літератури. Усі твердження, висновки та результати дослідження належать автору та ґрунтуються на власному аналізі, а отримані результати від генеративного ШІ були перевірені на достовірність та відповідність академічній доброчесності.

Апробація результатів дослідження. Проміжні результати досліджень представлялися на студентських науково-технічних конференціях кафедри ХТХ ЛНТУ, II міжнародній науково-практичній інтернет-конференції «Інноваційні та ресурсозберігаючі технології харчових і переробних виробництв та ресторанного господарства» (Луцьк, 24 квітня 2025 р.), дев'ятій міжнародній науково-практичній конференції «Інтеграційні та інноваційні напрямки розвитку харчової індустрії». (Черкаси, 18...19 листопада 2025 р.). Матеріали досліджень публікувалися, а саме:

1. Ніколайчук Р., Сай В. Використання столового буряка у виробництві булочок. Збірник тез II всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених «Інноваційні та ресурсозберігаючі технології харчових і переробних виробництв та ресторанного господарства», Луцьк (24 квітня 2025 року). Луцьк: ЛНТУ, 2025. с. 93.

										Арк.
										8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ХТ.ТВБ.00.00.0000 ПЗ					

2. Ніколайчук Р.О., Сай В.А. Рослинні добавки для хлібобулочних виробів. Збірник тез дев'ятої міжнародної науково-практичної конференції «Інтеграційні та інноваційні напрямки розвитку харчової індустрії», Черкаси (18...19 листопада 2025 р.). Черкаси: ЧДТУ, 2025. с. 87-88.

Структура роботи. Кваліфікаційна робота магістра складається із вступу, п'яти розділів, загальних висновків, списку використаних джерел, додатків та графічної частини.

					<i>ХТ.ТВБ.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ВИРОБНИЦТВА БОРОШНЯНИХ ВИРОБІВ

1.1 Аналіз ринку виробництва хлібобулочних виробів

На ринку в Україні представлено широкий асортимент виробів [2]:

- Хлібні продукти – хліб, багети, батони та ін.);
- випічка з листового і здобного тіста солодка та солонка – булочки, піца, круасани та ін.);
- вироби борошняні кондитерські – печиво, пряники, кекси, рулети, торти та інші подібні вироби).

Стан ринку хлібобулочних виробів в Україні визначається низкою факторів:

- військовий стан впливає на забезпечення виробництва сировиною і споживання виробів. Внаслідок окупації втрачені території сировинної бази та потужностей для зберігання сировини;
- тимчасово призупинена робота підприємств галузі, які потрапили під обстріли, починаючи із 2022 року;
- втрата значної кількості виробничих підприємств на територіях, які тимчасово окуповані;
- збільшення вартості інгредієнтів сировини, яка імпортується, та підвищення затрат на логістику;
- недостатня кількість персоналу на виробництві;
- зниження попиту із-за виїзду населення з країни;
- переулаштування споживачів на заморожені напівфабрикати.

Відповідно у 2022 році виробництво хлібобулочних виробів знизилося на 15,5 %, порівняно з довоєнним періодом. А у 2023 році за рахунок відновлення роботи підприємств, які були тимчасово закриті, виробництво збільшилося на 2,23 %.

Відповідно експорт знизився на 23 % у 2023 році. Імпорт також зменшився із-за малого попиту на вироби високої вартості.

					ХТ.ТВБ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Згідно Державної служби статистики України та Державної митної служби України обсяг ринку хлібобулочних виробів представлено на рис. 1.1 [2]:

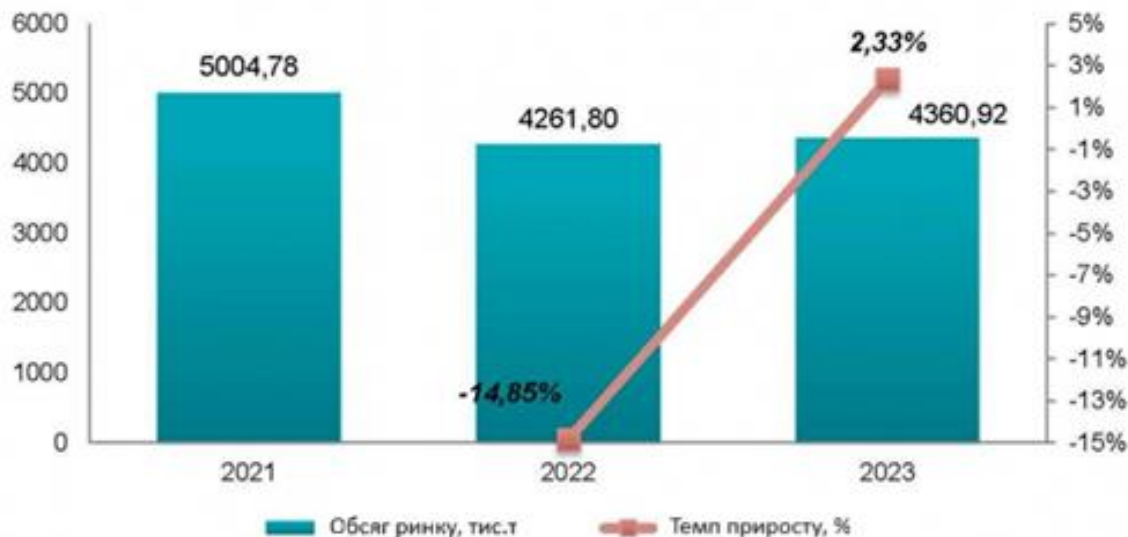


Рисунок 1.1 – Обсяг ринку хлібобулочних виробів в Україні

Самим поширеним хлібобулочним виробом серед споживачів є хліб. Друге місце займають булочні вироби, які можуть замінювати хліб і мають використання для приготування інших страв (рис. 1.2) [2]:

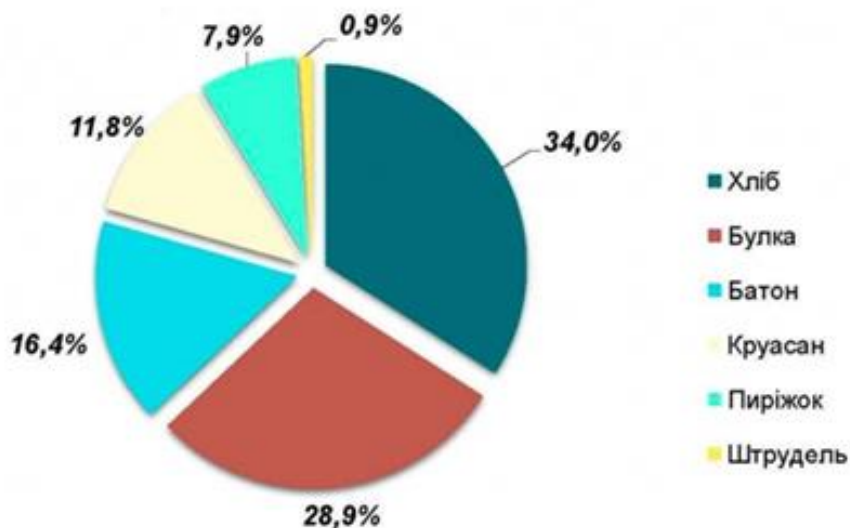


Рисунок 1.2 – Діаграма ринку хлібобулочних виробів за видами

Найбільші виробники хлібобулочної продукції в Україні представлені на діаграмі рис. 1.3. Такі виробники виготовляють майже всі види хлібобулочних виробів і формують тенденції ринку [2]:.

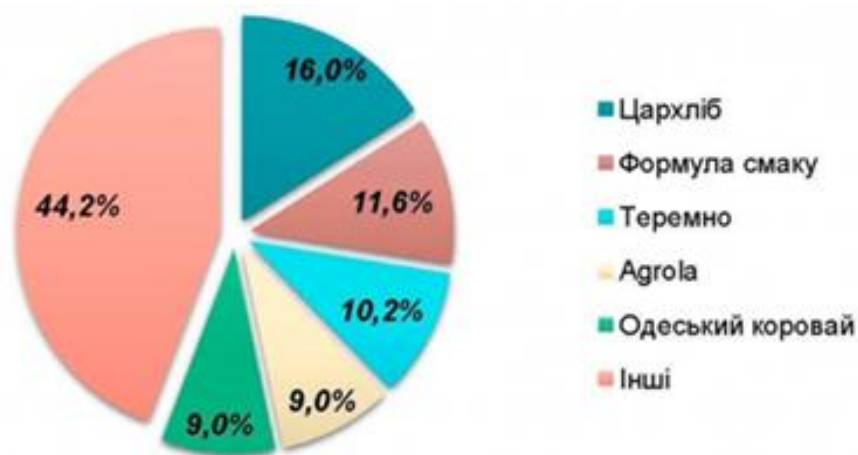


Рисунок 1.3 – Найбільші виробники хлібобулочних виробів в Україні

Подальші дослідження показують, що відновлення хлібобулочної галузі здійснюється повільно.

Крім найбільших виробників хлібобулочних виробів на ринку присутні пекарські цехи закладів громадського харчування та мережі супермаркетів. В теперішній час набуває розвиток крафтового виробництва хлібобулочних виробів.

1.2 Сучасні тенденції у виробництві булочок

В теперішній час виробництво булочок базується на забезпеченні здорового харчування. Насамперед вироби повинні містити мінімальну кількість цукру, глютену, жиру та містити рослинні інгредієнти. Досить актуальним є використання нетрадиційного борошна та створення органічних і

						ХТ.ТВБ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
							12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

вегетаріанських виробів, поєднавши класичні вироби з сучасними вимогами споживачів.

Щоб зменшити вміст цукру, жиру та солі виробники знижують їх кількість, або використовують натуральні замітники.

Деякі виробники виготовляють булочки з нетрадиційного борошна, щоб вони не містили глютену.

Для прихильників вегетаріанського харчування пропонуються булочки, у яких молоко та курячі яйця замінюють на рослинні інгредієнти, а саме використовують борошно із бульб та інші рослинні матеріали.

Значна увага приділяється оптимізації процесів виробництва та виробництва булочок за новими рецептурами, формуванню виробів. Крафтові виробники булочок мають більше можливостей для забезпечення таких іновацій. Вони більшу увагу можуть приділити відродженню місцевих рецептур та використовувати місцеву натуральну сировину. Завдяки цьому створюються умови для виробництва виробів з натуральним складом.

Найпоширенішим тістом для булочок є дріжджове. Із дріжджового тіста випікають широкий асортимент булочок.

1. Булочка домашня у своїй рецептурі містить пшеничне борошно, масло вершкове, дріжджі, цукор-пісок, сіль. Також використовується жир для мащення листів, яйця курячі для мащення виробів та цукор-пісок для посипання [7, 13].

2. Булочка здобна готується із опарного тіста. Тісто замішується із таких інгредієнтів: пшеничного борошна, масла вершкового, цукру-піску, дріжджів, яєць курячих води. Також поверхню тістових заготовок змащують яйцями а листи змащують жиром [7, 13].

3. Булочка шкільна готується із безопарного або опарного тіста. Рецептūra тіста містить пшеничне борошно, олію соняшникову, масло вершкове, дріжджі, сіль воду. Поверхня тістових заготовок змащується яйцями а листи змащуються жиром [7, 13].

					ХТ.ТВБ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4. Для булочки бутербродної готується опарне або безопарне тісто. Основними інгредієнтами є пшеничне борошно, цукор-пісок, яйця курячі, масло вершкове, дріжджі, сіль, вода. Використовується жир для змащування листів та яйця для змащування поверхні.

5. Булочка з повидлом готується із безопарного дріжджового тіста. Для начинки використовується повидло. Поверхня змащується курячими яйцями, оздоблюється крихтою крихтою та посипається цукровою пудрою. Борошняна крихта готується із пшеничного борошна, цукру-піску і вершкового масла.

6. Булочка з маком готується із опарного тіста. Опару готують із пшеничного борошна вищого гатунку, дріжджів і води. Для замішування тіста додають масло вершкове, цукор-пісок, сіль, яйця курячі. Начинку готують із цукру-піску, масла вершкового, яєць курячих, маку та меду. Помада готується із цукру-піску, какао-порошку, оцту і води. Сироп готується із вина, цукру-піску і води. Вироби формують у вигляді рулету. Поверхню сформованих виробів змащують яйцями і листи змащують жиром.

Є ще низка інших булочних виробів. Також наявні види булочок пониженої калорійності.

1. Булочка «Осілля» готується із опарного дріжджового тіста в яке додається відварена протерта морква. Рецептūra тіста містить такі інгредієнти: Пшеничне борошно, дріжджі, цукор-пісок, воду, маргарин, моркву, сіль. Поверхню сформованих виробів змащують яйцем.

2. Для булочки «Молочна» тісто готують опарним способом на молоці. Рецептūra не містить цукру-піску, а містить тільки Пшеничне борошно, молоко, дріжджі пресовані та сіль.

3. Рецептūra булочки «Алтайська» містить пшеничне борошно, моркву, дріжджі пресовані, сіль, воду, олію. Поверхня сформованих виробів змащується яйцем.

Також є асортимент булочних виробів, які виготовляються з використанням інших нетрадиційних інгредієнтів:

- міні-булочки, які мають знижений вміст цукру;

					ХТ.ТВБ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- булочки виготовлені з борошна чуфи, кіноа, зеленої гречки;
- булочки веганські на молоці рослинному;
- булочки функціональні, які збагачуються харчовими волокнами.

1.3 Аналіз сировини для виробництва крафтової булочки зі столовим буряком

Серед асортименту булочок для зниження калорійності у тісто можна додавати відварений столовий буряк. Такі булочки можуть рекомендуватися для дієтичного харчування.

Для приготування крафтової булочки зі столовим буряком в складі рецептури містяться наступні інгредієнти: борошно пшеничне вищого або першого гатунку, столовий буряк, вода, дріжджі, цукор-пісок, яйця, сіль, маргарин, кунжут.

Для отримання виробів високої якості рекомендується використовувати борошно вищого гатунку, також рекомендується використовувати борошно «Екстра».

Пшеничне борошно повинне мати вміст сирої клейковини 24...30 % сирої клейковини, середньої якості. Низький вміст клейковини у борошні слабкої якості небажане [7].

З борошна, яке за показниками якості кількості і якості клейковини не відповідає нормативним вимогам, неможливо отримати вироби потрібної якості. Пшеничне борошно має відповідати показникам якості ДСТУ 2209-93.

Рецептура крафтової булочки із столовим буряком також містить цукор-пісок. Його смак має бути солодкий, без сторонніх присмаків. Колір цукру піску має бути білий з наявністю блиску. За виглядом він повинен бути кристалічний, сипкий, не містити грудочок. Якщо цукор-пісок хорошої якості, то він повинен мати повну розчинність. Цукровий розчин має бути прозорим та не містити домішок і осаду.

					ХТ.ТВБ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Цукор-пісок, який використовується у рецептурі для приготування крафтової булочки зі столовим буряком, повинен відповідати органолептичним показникам згідно вимог ДСТУ 4623.2006. Органолептичні показники, які характеризують якість цукру-піску за ДСТУ 4623.2006 наведені в таблиці 1.1 [8].

У рецептурі для виробництва крафтової булочки зі столовим буряком використовується столовий маргарин. Його придатність до використання і якість описується органолептичними і фізико-хімічними показниками. Запах і смак столового маргарину має бути молочним з наявним значно відчутним молочнокислим ароматом. При використанні столового маргарину 1-го сорту допускається молочнокислий смак і менше виражений запах. Для столового маргарину хорошої якості різні сторонні присмаки і запахи не допускаються [13].

Таблиця 1.1 – Органолептичні показники якості цукру-піску за ДСТУ 4623.2006

Назва показника	Характеристика показників якості цукру-піску для виробництва кексів
1	2
Колір	Білий з жовтуватим відтінком.
Смак і запах.	Солодкий, без сторонніх присмаку і запаху, як в сухому цукрі, так і в його водному розчині.
Сипучість.	Сипучий, допускаються грудки, що розпадаються при легкому натискуванні.
Чистота розчину.	Розчин цукру повинен бути прозорим або таким, що має слабу опалесценцію, без нерозчинного осаду, механічних або інших сторонніх домішок

обробці. А завдяки вмісту фосфору та калію столовий буряк посідає одне з перших місць серед овочів [4, 11].

Калорійність сирого столового буряка становить 43 ккал на 100 г продукту. У 100 г продукту міститься 1,6 г білка, 0,2 г жирів, майже 9 г вуглеводів, води 87,6 г, золи 1,1 г. В той же час при невисокій енергетичній цінності, столовий буряк містить вітаміни А, В1, В2, В5, В6, В9, С, РР і клітковину. Солодкий смак столового буряка обумовлюється тим, що його м'якоть містить багато натуральних цукрів. Калорійність буряка майже не змінюється, якщо його піддавати термічній обробці, запікати або відварювати. Калорійність на 100 г вареного буряка – 49 ккал [4, 11].

Під час виробництва крафтової булочки зі столовим буряком для змащування поверхні сформованих заготовок використовують яєчну масу. Перед використанням з яєчної шкарлупи змивають забруднення, занурюючи їх у теплу воду у сітчастих ємностях. При наявності великих забруднень під час миття можна використовувати м'яку щітку, або поверхню шкарлупи протирати сіллю. Помиту поверхню шкарлупи дезінфікують, занурюючи яйця на п'ять хвилин у 2-% розчин хлорного вапна. Після цього яйця миють у 2-х процентному розчині соди, і миють під проточною водою протягом п'яти хвилин [1].

Яйця з очищеною шкарлупою за допомогою овоскопа перевіряють на свіжість і доброякісність. Для приготування тіста потрібно використовувати тільки доброякісні яйця. Показники якості для курячих яєць приведені у додатку А [9].

Розбивають яйця в приміщенні добре освітленому приміщенні з температурою до +15°C. Щоб забезпечення санітарні вимоги процесу розбивати яйця рекомендується тільки машинним способом.

Поверхню тістових заготовок булочок після змащування доцільно посипати насінням кунжуту. Показники якості насіння кунжуту, яке рекомендується для посипання виробів, регулюються стандартом ДСТУ 7012:2009 «Кунжут. Технічні умови» [6].

					ХТ.ТВБ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для замішування тіста у рецептурі для булочок зі столовим буряком передбачається використовувати сіль. Можливе використання солі повареної харчової першого або другого сорту. За ДСТУ 3583:2015 вона має мати такі показники якості: «вологість солі не більше 5,0 %; хлориду натрію має бути у першому сорті не менше 99,7 %, а в другому – не менше 97 %; нерозчинного у воді залишку допускається для першого сорту 0,45 % і для другого – 0,85 % за перерахунком на суху речовину. Вміст у солі іонів окису заліза (III) та калію, кальцію, магнію, сульфату натрію, сульфат-іону не повинно перевищувати допустимих норм» [13].

1.4 Постановка проблеми та задачі дослідження

Провівши аналізу наявного асортименту на булочок та ринку їх збуту видно, що досить перспективним є виробництво крафтової булочки з додаванням столового буряка. За результатами здійсненого аналізу визначена мета та завдання досліджень.

Мета дослідження – удосконалення технології виробництва крафтової булочки з додаванням столового буряка.

Завдання дослідження:

- дослідити органолептичні показники якості столового буряка;
- визначити вміст нітратів у столовому бурякові;
- дослідити пористість м'якушки булочок зі столовим буряком;
- дослідити органолептичні показники якості булочок зі столовим буряком;
- рекомендувати рецептуру для виробництва булочок зі столовим буряком;
- обчислити харчову та енергетичну цінність булочок зі столовим буряком;
- рекомендувати технологію виробництва булочок зі столовим буряком;
- розробити вимоги до якості та безпеки булочок зі столовим буряком.

					ХТ.ТВБ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2 МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Програма експериментальних досліджень

Опрацювавши та проаналізувавши стану питання виробництва хлібобулочних виробів в Україні, виробів розробляємо програму експериментальних досліджень. Схема програми експериментальних досліджень представлена на рис. 2.1.

Експериментальні дослідження виконуються за стандартними методиками досліджень, які рекомендовані нормативними документами та іншими літературними джерелами інформації. Для обробки результатів дослідження пропонується користуватися математичними методами обчислень.

2.2 Лабораторне обладнання та умови проведення досліджень

Щоб виконати заплановані експериментальні дослідження потрібно використати низку лабораторного посуду та обладнання:

- різний інвентар та лабораторний посуд;
- ваги електронні ТВЛ-0,5;
- нітратомір Н-405;
- кухонний комбайн Kenwood;
- сушильна шафа СЕШ-3МК;
- вистоювальна шафа;
- міні-піч Liberton;
- холодильне обладнання.

Для усіх експериментальних досліджень використовувалося наявне лабораторне обладнання на кафедрі харчових технологій та хімії. В процесі досліджень використовували наступну сировину:

- столовий буряк свіжий (ДСТУ 7033:2009);
- пшеничне борошно (ДСТУ 46.004-99);

					ХТ.ТВБ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.3 Методика дослідження органолептичних показників якості столового буряка

Дослідження органолептичних показників якості столового буряка виконаємо згідно вимог ДСТУ 4465:2005 [4].

Для дослідження органолептичних показників якості потрібно правильно відібрати точкові проби. Їх відбирають у довільному порядку з різних упаковок окремої партії. Якщо кількість упаковок менше 100 шт, відбирається 5 точкових проб. Для неупакованого буряка також відбирається 5 проб. Проби відбираються довільно, зверху упаковки, знизу і зсередини. Для неупакованого столового буряка рекомендується відбирати проби в процесі завантаження або розвантаження транспортуючого засобу. Із усіх точкових проб складають одну об'єднану пробу [4]. Усі відібрані буряки повинні бути приблизно одного розміру.

Об'єднану пробу потрібно зважити і розділити на фракції за показниками якості.

Основними органолептичними показниками якості є:

1. Зовнішній вигляд – за яким коренеплоди мають бути свіжими, чистими, неушкодженими, не тріснутими, не містити ознак хвороб, з правильно обрізаною гичкою (не допускається залишків гички більше 2,0см та наявності обрізування гички на рівні плечиків коренеплодів). Коренеплоди з надломленими корінцями допускаються. Також допускаються коренеплоди з незначними відхиленнями від форми, але без зарубцьованих тріщин.

2. Смак і запах – коренеплоди не мають мати сторонні запахи і присмаки, які не властиві досліджуваному ботанічному сорту столових буряків.

3. Розмір коренеплодів – для столових буряків кулеподібної форми найбільший поперечний діаметр має становити 5...10 см. Для столових буряків видовженої форми довжина має бути 10...12 см.

4. Внутрішня будова – м'якуш повинен мати забарвлення, властиве для ботанічного сорту, різні відтінки темно-червоного кольору. Допускається

					ХТ.ТВБ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

наявність вузьких рожевих кілець, але не більше 10 % М'якуш має бути достатньо соковитим.

Наявність землі на коренеплодах столового буряка допускається не більше 1 % за масою.

Органолептична оцінка проводилася експертами, які кожен показник якості оцінювали за бальною системою, від 1 до 5 балів.

2.4. Методика дослідження вмісту нітратів у столових буряках

Щоб дослідити вміст нітратів у підготовлених зразках столових буряків використаємо Нітратомір Н-405 (рис. 2.2). Він забезпечує визначення величину показника нітратів pNO_3 у коренеплодах, овочах та рідких продуктах.



Рисунок 2.2 – Фото Нітратоміра Н-405

					ХТ.ТВБ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Крім нітратоміра потрібно використовувати лабораторні ваги, блендер, сито, піпетки, мірну склянку. Ще використовуються дистильована вода і розчин NO_3 .

Для перевірки готуємо пробу (10) зразків столового буряка вагою 100...150 грам. Видаляємо пошкоджені і неїстівні частини, очищаємо від залишків ґрунту, миємо і обсушуємо.

Подрібнюємо проби блендером до однорідної маси. Беремо 20 грам подрібненої проби додаємо 100 мл води. Суміш перемішуємо і залишаємо на 15...20 хвилин для настоювання при кімнатній температурі.

Настояну суміш фільтруємо через сито, щоб отримати прозорий розчин.

Готуємо для калібрування нітратоміра $20 \text{ мг/м}^3 \text{ NO}_3$. Вмикаємо нутромір, очікуємо готовність і натискаємо кнопку «КАЛ 1». Миємо електрод нітратоміра і занурюємо в підготовлений розчин $20 \text{ мг/м}^3 \text{ NO}_3$. Натискаємо кнопку «КАЛ 2» і чекаємо завершення калібрування.

Занурюємо електроди в отриманий фільтрат, очікуємо стабілізованого показника і отриманий показник записуємо у підготовлену таблицю. Промиваємо електроди дистильованою водою і виконуємо наступне вимірювання.

2.5 Методика дослідження пористості м'якушки

Щоб визначити значення пористості м'якушки, потрібно обчислити відношення об'єму м'якушки булочок із порами до безпористого об'єму м'якушки цієї ж булочки. Якщо позначимо, що V_1 є об'ємом зразка м'якушки булочки із порами, а V_2 є об'ємом того ж зразка м'якушки, але без пор (спресованого), то пористість обчислимо за формулою:

$$\Pi = \frac{V_1 - V_2}{V_1} \cdot 100, \% \quad (2.1)$$

Пористість визначаємо для випечених булочок зі столовим буряком, але із різним вмістом столового буряка. Тісто готуємо згідно рецептури для

					ХТ.ТВБ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

крафтової булочки зі столовим буряком. Готуємо три порції тіста із додаванням столового буряка різної кількості. Для першої порції тіста на заміс добавляли столового буряка 100 гр, для другої – 150 гр, для третьої – 200 гр.

З готового тіста сформували булочки і випекли у пекарній печі з однаковими технологічними параметрами. Щоб визначити пористість м'якушки булочок зі столовим буряком користувалися приладом Журавльова. Отримані за допомогою приладу Журавльова зразки м'якушки зважували на вагах, які мають точність 0,001 гр. Пористість обчислюємо за формулою:

$$П = \left(1 - \frac{m_3}{\rho \cdot V_3}\right) \cdot 100, \% \quad (2.2)$$

де m_3 – вага отриманої заготовки м'якушки булочки, гр;

V_3 – об'єм отриманої заготовки м'якушки булочки, см³;

ρ – густина м'якушки без пор, г/см³.

2.6 Методика дослідження органолептичних показників крафтової булочки зі столовим буряком

Оцінку якості за органолептичними показниками крафтової булочки зі столовим буряком виконуємо згідно ДСТУ-П 4585:2006 [7]. В ході оцінки визначали зовнішній вигляд, смак та запах, колір, стан м'якушки.

За виглядом зовнішнім крафтова булочка зі столовим буряком має мати круглу форму, без сторонніх забруднень, не містити надривів та деформацій, без наявних слідів підгоряння. Допустима для упакованих виробів незначна зморшкуватість.

Поверхня готових булочок має бути рівномірно зарум'янена, і посипана насінням кунжуту. Допускаються незначні бокові тріщини і розриви. Сліди підгоряння мають бути відсутні.

За кольором поверхня крафтової булочки зі столовим буряком повинна бути світло-коричнева, допускається світліше денце. За показниками смаку і запаху крафтова булочка зі столовим буряком має відповідати цьому виробу з

					ХТ.ТВБ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

відчутним ароматом столового буряка, без наявних сторонніх присмаків і запахів.

Має бути добре пропечена м'якушка, пористість рівномірна, без наявних ущільнень і порожнин.

Оцінка якості за органолептичними показниками крафтової булочки зі столовим буряком виконується під час дегустації. Для такого оцінювання пропонується шкала, яка передбачає оцінку якості за органолептичними показниками, дотримуючись п'ятибальної системи: «відмінно», «добре», «задовільно» та «незадовільно». Така шкала оцінювання органолептичних показників якості представлена у таблиці 2.1. При обробці отриманих оцінок обраховували коефіцієнт вагомості, який має вплив передбачених показників на формування якості крафтової булочки зі столовим буряком.

Таблиця 2.1 – Шкала оцінювання органолептичних показників якості крафтової булочки зі столовим буряком

Градація	Бал	Якість крафтової булочки зі столовим буряком
5	5	відмінна якість крафтової булочки зі столовим буряком
4	4	хороша якість крафтової булочки зі столовим буряком
3	3	задовільна якість крафтової булочки зі столовим буряком
2	2	погана якість крафтової булочки зі столовим буряком
1	1	дуже погана якість крафтової булочки зі столовим буряком

2.7 Висновки до розділу 2

1. Сформульована програма експериментальних досліджень за темою кваліфікаційної роботи.

2. Наведено лабораторне обладнання та методи для проведення досліджень.

					ХТ.ТВБ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3 АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Результати дослідження органолептичних показників якості столового буряка

Щоб дослідити органолептичні показники столового буряка відбирали проби столового буряка за методикою описаною у пп. 2.3. Досліджували столові буряки, які зберігалися 1 місяць.

Органолептичні показники столового буряка, оцінювали за зовнішнім виглядом, смаком і запахом, розміром, внутрішньою будовою м'якуша.

Для досліджень брали столові буряки різних сортів, а саме: Бордо, Бікорес. Делікатесний. Фото столових буряків представлено на рисунку 3.1.



Бордо



Бікорес



Делікатесний

Рисунок 3.1 – Фото столових буряків

					ХТ.ТВБ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

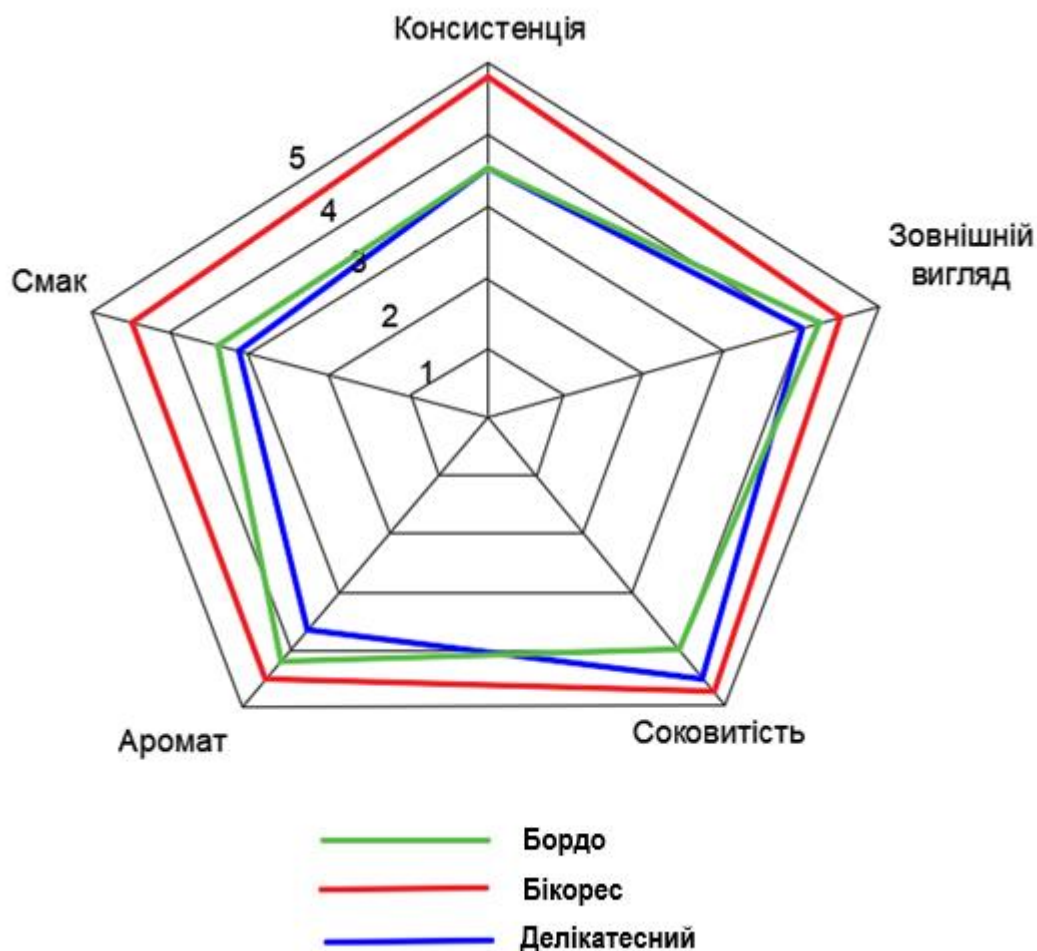


Рисунок 3.2 – Сенсорна профілограма оцінки органолептичних показників столових буряків

3.2. Результати дослідження вмісту нітратів у столових буряках

Підвищена доза нітратів у столових буряках знижує харчову і біологічну цінність приготованих виробів. Також нітрати є токсичними для споживачів. Допустимий вміст нітратів у продуктах харчування, який встановлений ВООЗ, становить 3,63 мг за добу на 1 кілограм ваги людини.

Досліджували вміст нітратів у столових буряках для сортів Бордо, Бікорес, Делікатесний. Дослідження виконували за методикою, висвітленою у пп. 2.4. за допомогою Нітратоміра Н-405. Отримані результати досліджень записані у таблиці 3.2

Таблиця 3.2 – Результати дослідження нітратів у столових буряках

Сорт столового буряка	Досліджена концентрація нітратів, мг/кг		Гранично допустима концентрація, мг/кг
	Межі отриманих значень	Середнє значення	
Бордо	95...197	126±9,2	1400
Бікорес	88...230	139±12,8	
Делікатесний	224...689	288±23,3	

За проведеним дослідженням встановлено, що досліджувані столові буряки не містили гранично-допустиму концентрацію нітратів. Тому вони відповідно із ДСанПІН 8.8.1.2.3.4.-ООО- 2001 можуть використовувати у якості інгредієнта для запропонованих булочок.

3.3 Результати дослідження пористості м'якушки

Якісний показник пористості м'якушки крафтової булочки зі столовим буряком виконували, користуючись приладом Журавльова. Методика описана у пп.2.5.

Щоб дослідити пористість м'якушки зі столовим буряком готували булочки, в рецептурі яких була різна кількість столового буряка. Готували різні тіста за рецептурою на завантаження. Відвареного столового буряка у тісто додавали 100 гр, 150 гр і 200 гр.

Вигляд розлому м'якушки з крафтової булочки зі столовим буряком наведено на рисунку 3.3.

Користуючись приладом Журавльова з середини м'якушки готових булочок формували зразки м'якушки (рис. 3.4). Отримані заготовки м'якушки важили на вагах і обчислювали пористість згідно описаної методики у пп.2.5.



Рисунок 3.3 – Фото розлому м'якушки булочки зі червоним буряком



Рисунок 3.4 – Фото приладу Журавльова

					<i>ХТ.ТВБ.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
						31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Отримані результати виконаних досліджень представлені у таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 – Результати дослідження пористості м'якушки булочок з додаванням столового буряка, %

№ досліджу	Вміст столового буряка 100 гр у рецептурі на завантаження	Вміст столового буряка 150 гр у рецептурі на завантаження	Вміст столового буряка 200 гр у рецептурі на завантаження
1	69	71	67
2	67	72	69

Згідно проведеного дослідження можна зробити висновок, що найкращий показник пористості при вмісті 150 грам столового буряка у рецептурі на заміс.

При меншому вмісті столового буряка (100 грам), пористість булочок знижується. При збільшенні столового буряка на заміс до 150 гр пористість покращилася. Але при вмісті столового буряка у рецептурі на заміс 200 гр спостерігається зменшення пористості м'якушки булочок. Тому у рецептурі на заміс для булочки зі столовим буряком рекомендується добавляти 150 гр відвареного столового буряка.

3.4 Результати дослідження органолептичних показників крафтової булочки зі столовим буряком

Для проведення органолептичної оцінки показників крафтової булочки зі столовим буряком готували тісто за рецептурою на завантаження формували вироби і випікали булочки. Тісто замішували у трьох видах, з різним вмістом столового буряка. В першому варіанті в тісто додавали 100 гр підготовленого столового буряка, у другому – 150 гр підготовленого столового буряка, у третьому – 200 гр підготовленого столового буряка. Органолептичну оцінку виконували за методикою пп. 2.6.

					ХТ.ТВБ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Перелік органолептичних показників якості випечених булочок зі столовим буряком описано у таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 – Органолептичні показники якості булочок зі столовим буряком

Показник	Вміст столового буряка у рецептурі тіста на завантаження		
	100 гр	150гр	200 гр
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Форма і стан поверхні	Форма правильна круглого вигляду, поверхня гладка, без зморшкуватості з незначними боковими тріщинами, поверхня рівномірно зарум'янена.	Форма правильна круглого вигляду, поверхня гладка, без зморшкуватості і тріщин, поверхня рівномірно зарум'янена.	Форма круглого вигляду, розпливчаста, поверхня гладка, наявна незначна зморшкуватість, з наявними боковими тріщинами надривами, поверхня рівномірно зарум'янена.
Колір поверхні	Колір поверхні від світло-коричневого до коричневого, з незначним червонуватим відтінком.	Колір поверхні від світло-коричневого до коричневого, з червонуватим відтінком.	Колір поверхні від світло-коричневого до коричневого, з вираженим червонуватим відтінком.
Смак і запах	Відповідає виробу, без стороннього смаку і аромату з легким присмаком столового буряка, помірно солодкий.	Відповідає виробу, без стороннього смаку і аромату з помірним присмаком столового буряка, помірно солодкий.	Відповідає виробу, без стороннього смаку і аромату з надмірним присмаком столового буряка, помірно солодкий.
Розжовуваність м'якушки	Розжовуваність добра.	Розжовуваність добра.	Розжовуваність добра з відчутною липкістю.

3.6 Витрата сировини на завантаження для булочки зі столовим буряком

Проаналізувавши джерела інформації і провівши експериментальні дослідження пропонуємо рецептуру на завантаження для крафтової булочки зі столовим буряком (табл. 3.6)

Таблиця 3.6 – Рецептура на завантаження для крафтової булочки зі столовим буряком

Інгредієнти	Вага інгредієнтів, грам
Пшеничне борошно	400
Столовий буряк	150
Курячі яйця	55
Маргарин	50
Цукор-пісок	15
Пресовані дріжджі	10
Кунжут	50
Сіль	7
Вода	100

3.7 Висновки до розділу 3

1. За експериментальними дослідженнями рекомендується у рецептурі на завантаження для крафтової булочки зі столовим буряком додавати 150 гр столового буряка.

2. Виконавши дослідження показників якості різних сортів столового буряка, доцільно використовувати столовий буряк сорту Бікорес.

4 ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

4.1 Розрахунок поживної та енергетичної цінності крафтової булочки зі столовим буряком

Поживну та енергетичну цінність 100 г крафтової булочки з столовим буряком, врахувавши експериментальні дослідження, визначимо нижче [16, 17]. Величину теоретичної калорійності $E_{теор}$ крафтової булочки з столовим буряком знайдемо за відомою формулою:

$$E_{теор} = B \cdot 4,0 + Ж \cdot 9,0 + В \cdot 3,8 + К \cdot 3,6, \text{ ккал}, \quad (4.1)$$

де B – вміст білків у крафтовій булочці з столовим буряком, %;

$Ж$ – вміст жирів у крафтовій булочці з столовим буряком, %;

$В$ – вміст вуглеводів у крафтовій булочці з столовим буряком, %;

$К$ – вміст кислот у крафтовій булочці з столовим буряком, %;

Вміст у інгредієнтах рецептури крафтової булочки з столовим буряком білків, жирів і вуглеводів наведені у таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Вміст у інгредієнтах рецептури крафтової булочки з столовим буряком білків, жирів і вуглеводів

Інгредієнти рецептури	Білки, %	Жири, %	Вуглеводи, %
Борошно вищого гатунку пшеничне	11,78	1,06	87,16
Столовий буряк	1,2	0,17	5,8
Курячі яйця	13,0	10,61	1,12
Маргарин	0	82,5	0,5
Цукор-пісок	0	0	99,80
Пресовані дріжджі	8,0	2,0	0
Кунжут	21,97	58,5	4,0
Сіль	0	0	0

Потрібну кількість інгредієнтів рецептури на 100 г крафтової булочки з столовим буряком в натурі обчислимо згідно формули:

$$H_i = \frac{H_{ir} \cdot 100}{H_{n.r}}, \text{ г.} \quad (4.2)$$

Пшеничного борошна вищого гатунку

$$H_1 = \frac{400 \cdot 100}{753} = 53,12 \text{ г.}$$

Столового буряка

$$H_2 = \frac{150 \cdot 100}{753} = 19,9 \text{ г.}$$

Курячих яєць

$$H_3 = \frac{55 \cdot 100}{753} = 7,3 \text{ г.}$$

Маргарину

$$H_4 = \frac{50 \cdot 100}{753} = 6,64 \text{ г.}$$

Цукру піску

$$H_5 = \frac{15 \cdot 100}{753} = 1,99 \text{ г.}$$

Пресованих дріжджів

$$H_6 = \frac{10 \cdot 100}{753} = 1,33 \text{ г.}$$

Кунжуту

$$H_7 = \frac{50 \cdot 100}{753} = 6,64 \text{ г.}$$

Солі

$$H_8 = \frac{7 \cdot 100}{753} = 0,93 \text{ г.}$$

Кількість білків, жирів і вуглеводів (X_i) у кожному інгредієнті рецептури крафтової булочки з столовим буряком обчислимо за формулою:

					<i>ХТ.ТВБ.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
						38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$X_i = \frac{n_i \cdot x_i}{100}, \text{ г}, \quad (4.3)$$

де n_i – витрата на 100 гр крафтової булочки з столовим буряком i -того інгредієнта в натурі,

x_i – склад поживних речовин у кожному інгредієнті сировини, %.

У борошні пшеничному

$$B_1 = \frac{53,12 \cdot 11,78}{100} = 6,257 \text{ г.}$$

$$Ж_1 = \frac{53,12 \cdot 1,06}{100} = 0,563 \text{ г.}$$

$$B_1 = \frac{53,12 \cdot 87,16}{100} = 46,299 \text{ г.}$$

У столовому буряці

$$B_2 = \frac{19,9 \cdot 1,2}{100} = 0,238 \text{ г.}$$

$$Ж_2 = \frac{19,9 \cdot 0,17}{100} = 0,033 \text{ г.}$$

$$B_2 = \frac{19,9 \cdot 5,8}{100} = 1,154 \text{ г.}$$

У курячих яйцях

$$B_3 = \frac{7,3 \cdot 13,0}{100} = 0,949 \text{ г.}$$

$$Ж_3 = \frac{7,3 \cdot 10,61}{100} = 0,774 \text{ г.}$$

$$B_4 = \frac{7,3 \cdot 1,12}{100} = 0,081 \text{ г.}$$

У маргарині

$$B_4 = \frac{6,64 \cdot 0}{100} = 0 \text{ г.}$$

$$Ж_4 = \frac{6,64 \cdot 82,5}{100} = 5,478 \text{ г.}$$

					ХТ.ТВБ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		39

$$B_4 = \frac{6,64 \cdot 0,5}{100} = 0,033 \text{ г.}$$

У цукрі-піску

$$B_5 = \frac{1,99 \cdot 0}{100} = 0 \text{ г.}$$

$$Ж_5 = \frac{1,99 \cdot 0}{100} = 0 \text{ г.}$$

$$B_5 = \frac{1,99 \cdot 98,8}{100} = 1,966 \text{ г.}$$

У пресованих дріжджах

$$B_6 = \frac{1,33 \cdot 8,0}{100} = 0,106 \text{ г.}$$

$$Ж_6 = \frac{1,33 \cdot 2,0}{100} = 0,026 \text{ г.}$$

$$B_6 = \frac{1,33 \cdot 0}{100} = 0 \text{ г.}$$

У кунжуті

$$B_7 = \frac{6,64 \cdot 21,97}{100} = 1,458 \text{ г.}$$

$$Ж_7 = \frac{6,64 \cdot 58,5}{100} = 3,884 \text{ г.}$$

$$B_7 = \frac{6,64 \cdot 4,0}{100} = 0,265 \text{ г.}$$

Сіль не містить білків, жирів і вуглеводів.

Відповідно сума білків, жирів і вуглеводів у всіх інгредієнтах:

$$\begin{aligned} B &= B_1 + B_2 + B_3 + B_4 + B_5 + B_6 + B_7 = \\ &= 6,257 + 0,238 + 0,949 + 0 + 0 + 0,106 + 1,458 = 9,008 \text{ г.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Ж &= Ж_1 + Ж_2 + Ж_3 + Ж_4 + Ж_5 + Ж_6 + Ж_7 = \\ &= 0,563 + 0,033 + 0,774 + 5,478 + 0 + 0,026 + 3,884 = 10,758 \text{ г.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} B &= B_1 + B_2 + B_3 + B_4 + B_5 + B_6 + B_7 = \\ &= 46,299 + 1,154 + 0,081 + 0,033 + 1,966 + 0 + 0,265 = 49,798 \text{ г.} \end{aligned}$$

Теоретична калорійність обчислюється за формулою (4.1):

$$E_{\text{теор}} = 9,008 \cdot 4,0 + 10,758 \cdot 9,0 + 49,798 \cdot 3,8 = 322,086 \text{ ккал.}$$

					ХТ.ТВБ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		40

- для цукру-піску:

$$C_{5.з} = \frac{H_{5.з} S_5}{100} = \frac{0,015 \cdot 99,85}{100} = 0,014 \text{ кг.}$$

- для пресованих дріжджів:

$$C_{6.з} = \frac{H_{6.з} S_6}{100} = \frac{0,01 \cdot 25,0}{100} = 0,002 \text{ кг.}$$

- для кунжуту:

$$C_{7.з} = \frac{H_{7.з} S_7}{100} = \frac{0,05 \cdot 81,0}{100} = 0,004 \text{ кг.}$$

- для солі:

$$C_{8.з} = \frac{H_{8.з} S_8}{100} = \frac{0,007 \cdot 96,5}{100} = 0,006 \text{ кг.}$$

- для води:

$$C_{9.з} = \frac{H_{9.з} S_9}{100} = \frac{0,01 \cdot 0}{100} = 0 \text{ кг.}$$

Результати обчислення кількості інгредієнтів рецептури в сухій речовині записуємо у таблицю 4.2.

2. Усі витрати інгредієнтів сировини на завантаження для крафтової булочки з столовим буряком у сухій речовині $C_{n.з}$ обчислимо за такою формулою:

$$C_{n.з} = C_1 + C_2 + \dots + C_n, \quad (4.6)$$

де $C_1, C_2 \dots C_n$ – значення витрати для кожного інгредієнта рецептури на завантаження крафтової булочки з столовим буряком у сухій речовині.

$$C_{п.з} = 0,346 + 0,018 + 0,018 + 0,042 + 0,014 + 0,002 + 0,004 + \\ + 0,006 + 0 = 0,45 \text{ кг.}$$

Обчислений результат записуємо у таблицю 4.2.

3. Для 600 кг крафтової булочки з столовим буряком обчислимо її вихід у сухій речовині за формулою (4.5):

$$C_{в.т} = \frac{H_B S_B}{100} = \frac{600,0 \cdot 61,0}{100} = 366,0 \text{ кг.}$$

Обчислений результат для 600 кг крафтової булочки з столовим буряком у сухій речовині записуємо у таблицю 4.2.

					ХТ.ТВБ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4. Обчислюємо витрату інгредієнтів у сухій речовині для 600 кг крафтової булочки з столовим буряком $C_{п.т}$:

$$C_{п.т} = \frac{C_{в.т} \cdot 100}{100 - B_{втр}}, \quad (4.7)$$

де $B_{втр}$ – втрати сухої речовини у процесі виробництва, $B_{втр}=6\%$.

$$C_{п.т} = \frac{366,0 \cdot 100}{100 - 6,0} = 389,36 \text{ кг.}$$

5. Втрату сухої речовини у процесу виробництва 600 кг крафтової булочки з столовим буряком обчислимо за формулою:

$$B_{т} = 389,36 - 366,0 = 23,36 \text{ кг.}$$

6. Кількість кожного інгредієнта у сухій речовині, врахувавши рецептуру, на 600 кг крафтової булочки з столовим буряком в кілограмах.

Для цього розрахунку обчислимо коефіцієнт перерахунку K . Його обчислимо за відношенням суми кількості інгредієнтів на 600 кг крафтової булочки з столовим буряком до сумарної кількості інгредієнтів в сухій речовині на завантаження. Значення коефіцієнта K заокруглюємо до п'ятого знаку після коми:

$$K = \frac{C_{п.т}}{C_{п.з}}, \quad (4.9)$$

$$K = \frac{366,0}{0,45} = 813,33333.$$

7. Кількість кожного інгредієнта на 600 кг крафтової булочки з столовим буряком у сухій речовині $C_{т}$ обчислимо за формулою:

$$C_{т} = C_{з} \cdot K.$$

- пшеничного борошна:

$$C_{1т} = C_{1з} \cdot K = 0,346 \cdot 813,33333 = 280,36 \text{ кг.}$$

- столового буряка:

$$C_{2т} = C_{2з} \cdot K = 0,018 \cdot 813,33333 = 14,64 \text{ кг.}$$

					ХТ.ТВБ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- курячих яєць:

$$C_{3T} = C_{3з} \cdot K = 0,018 \cdot 813,33333 = 14,64 \text{ кг.}$$

- маргарину:

$$C_{4T} = C_{4з} \cdot K = 0,042 \cdot 813,33333 = 33,16 \text{ кг.}$$

- цукру піску:

$$C_{5T} = C_{5з} \cdot K = 0,014 \cdot 813,33333 = 11,386 \text{ кг.}$$

- пресованих дріжджів

$$C_{6T} = C_{6T} \cdot K = 0,002 \cdot 813,33333 = 1,626 \text{ кг.}$$

- кунжуту:

$$C_{7T} = C_{7T} \cdot K = 0,006 \cdot 813,33333 = 4,38 \text{ кг.}$$

- солі:

$$C_{8T} = C_{8T} \cdot K = 0,009 \cdot 813,33333 = 6,32 \text{ кг.}$$

Підтвердимо правильність обчислення витрати інгредієнтів на 600 кг крафтової булочки з столовим буряком у сухій речовині здійснимо перевірку обчисливши суму всіх витрат інгредієнтів з результатом, отриманим за формулою (4.7).

$$280,36 + 14,39 + 14,39 + 33,16 + 11,38 + 1,62 + 4,38 + 6,32 = 366,0 \text{ кг.}$$

Правильність розрахунку підтверджується і обчислені значення записуємо у таблицю 4.2.

8. Потребу усіх інгредієнтів для 600 кг крафтової булочки з столовим буряком в натурі (H_m) обчислимо за формулою:

$$H_T = \frac{C_T \cdot 100}{S}$$

- пшеничного борошна:

$$H_{1T} = \frac{C_{1T} \cdot 100}{S_1} = \frac{280,36 \cdot 100}{85,5} = 327,90 \text{ кг.}$$

- столового буряка:

$$H_{2T} = \frac{C_{2T} \cdot 100}{S_2} = \frac{14,39 \cdot 100}{18,0} = 79,94 \text{ кг.}$$

- курячих яєць:

					ХТ.ТВБ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		45

$$H_{3T} = \frac{C_{3T} \cdot 100}{S_3} = \frac{14,39 \cdot 100}{34,0} = 42,32 \text{ кг.}$$

- маргарину:

$$H_{4T} = \frac{C_{4T} \cdot 100}{S_4} = \frac{33,16 \cdot 100}{84,0} = 39,47 \text{ кг.}$$

- цукру-піску:

$$H_{5T} = \frac{C_{5T} \cdot 100}{S_5} = \frac{11,38 \cdot 100}{99,85} = 11,39 \text{ кг.}$$

- пресованих дріжджів:

$$H_{6T} = \frac{C_{6T} \cdot 100}{S_6} = \frac{1,62 \cdot 100}{25,0} = 6,48 \text{ кг.}$$

- кунжуту:

$$H_{7T} = \frac{C_{7T} \cdot 100}{S_7} = \frac{4,38 \cdot 100}{81,0} = 5,41 \text{ кг.}$$

- солі

$$H_{8T} = \frac{C_{8T} \cdot 100}{S_8} = \frac{6,32 \cdot 100}{96,5} = 6,55 \text{ кг.}$$

9. Розрахунок потреби у воді для замішування тіста для крафтової булочки з столовим буряком.

Кількість води на замішування тіста для крафтової булочки з столовим буряком обчислимо за формулою:

$$G_{e.m} = G_m - \Sigma G_{cup}, \text{ кг}, \quad (4.12)$$

де G_m – кількість тіста для крафтової булочки з столовим буряком, кг;

ΣG_{cup} – сума усіх компонентів згідно рецептури, кг.

Кількість тіста для продуктивності цеху виробництва крафтової булочки з столовим буряком продуктивністю 600 кг/добу обчислимо за формулою:

$$G_m = \frac{\Sigma G_{cup.c.p} \cdot 100}{100 - W_m}, \text{ кг}, \quad (4.13)$$

де $\Sigma G_{cup.c.p}$ – сумарна кількість інгредієнтів, що використовуються для замішування тіста у сухій речовині, кг;

W_m – вологість тіста для крафтової булочки з столовим буряком, $W_m = 42 \%$.

										Арк.
										46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ХТ.ТВБ.00.00.0000 ПЗ					

$$x = \frac{0,45 \cdot 100}{100 - 6,0} = 0,48 \text{ кг.}$$

12. Потрібна кількість сировини в натурі для крафтової булочки з столовим буряком на завантаження буде:

$$H_{з.п} = \frac{0,48}{0,65} = 0,74 \text{ кг.}$$

4.3 Удосконалена технологія виробництва крафтової булочки зі столовим буряком

Удосконалена технологія виробництва крафтової булочки зі столовим буряком містить низку операцій:

1. Відварити і подрібнити столовий буряк.
2. Підготувати дріжджову суспензію.
3. З підготовлених для тіста інгредієнтів замішати тісто.
4. Вистояти тісто протягом 1 години.
5. Поділити тісто на шматки і сформувати із них кульки.
6. Викласти сформовані кульки на змащене олією деко і вистояти протягом 30 хвилин.
7. Змастити поверхню тістових заготовок яйцем та посипати кунжутом.
8. Випекти тістові заготовки.

Технологічна схема виробництва крафтової булочки з столовим буряком зображено на рисунку 4.1.

Підготовка столового буряка полягає у його відварюванні і подальшому подрібненні

					ХТ.ТВБ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

оцту, щоб зберегти колір. Після закипання води варити буряк до готовності на невеликому вогні. Відварений буряк відразу залити холодною водою або промити протягом 10...15 хвилин під проточною водою. Потім очистити столовий буряк від шкірочки і подрібнити на протирочній машині.

Одночасно готують пшеничне борошно. Його просіюють на ситах з розміром отворів не більше 2 мм. і очищають від металевих домішок за допомогою магнітних домішок.

Також одночасно готується рідка суміш для тіста, яка містить сіль, цукор-пісок та дріжджі. Щоб розчинити сіль і цукор, воду підігрівають до температури 45...55°C. Отриманий розчин охолоджують до температури 28...32°C і проціджують через сито із розміром отворів не більше 3 мм. В отриманий розчин додають приготовлену дріжджову емульсію.

Пшеничне борошно, підготовлені рідкі компоненти та подрібнений столовий буряк завантажують у діжу тістомісильної машини. Також у діжу тістомісильної машини завантажують згідно рецептури розтопленій маргарин. Замішують тісто потрібної еластичності протягом 5 хвилин. Далі тісто переміщують у вистоювальну шафу для бродіння при температурі 35...40°C. Бродить тісто приблизно 60 хвилин.

Приготовлене тісто ділять на шматки вагою 60 грам і формують заготовки у вигляді кульок.

Зформовані тістові кульки вкладають на дека, змащені олією, і дають їм вистоятися для піднімання протягом 30 хвилин.

Після вистоювання поверхню сирих булочок змащують яечною масою і посипають насінням кунжуту.

Для приготування свіжу яєчної маси, курячі яйця розбивають і вміст яєць відділяють від шкарлупи. Для цього можна використовувати сіл з решітчастою поверхнею. Яєчна шкарлупа затримується на решітці стола, а яєчна маса стікає у ємність, яку розміщують під решіткою.

					ХТ.ТВБ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Дека з підготовленими сирими заготовками крафтової булочки із столовим буряком ставлять у пекарну камеру для випікання. Випікають при температурі 180°C протягом 20...25 хвилин.

Готові крафтові булочки із столовим буряком розкладають для охолодження, упаковують у тару і переміщують на склад для готових виробів. Далі відправляють на реалізацію.

4.4 Вимоги до якості та безпечності крафтової булочки зі столовим буряком

Якість випечених булочок зі червоним буряком здійснюємо органолептично та оцінюємо фізико-хімічні і мікробіологічні показники.

Основними органолептичними показниками булочок якості є: вигляд зовнішній, запах та смак, стан поверхні, колір поверхні та стан м'якушки.

Згідно вигляду зовнішнього крафтова булочка зі столовим буряком має бути круглою, не мати сторонніх забруднень та без наявності слідів підгоряння. Мають бути відутні зморшкуватість, тріщини та надриви. Для упакованих виробів допускається невелика зморшкуватість.

Випечені булочки мають володіти властивим їм смаком, з присмаком червоного буряка, і приємним запахом. Не мають бути присутні сторонні смак і запах.

Поверхня випечених виробів повинна бути рівномірним забарвленням і рівномірно посипана насінням кунжуту.

Колір поверхні крафтової булочки зі столовим буряком повинен бути від світло-коричневого до темно-коричневого з червонуватим відтінком. Денце виробів може бути світліше.

М'якушка повинна бути добре пропеченою, з рівномірною пористістю, без наявності ущільнень та порожнин.

Фізико-хімічні якісні показники крафтової булочки з столовим буряком висвітлюємо у таблиці 4.4

					ХТ.ТВБ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		51

Таблиця 4.4 – Фізико-хімічні показники якості крафтової булочки з столовим буряком висвітлюємо.

Показник	Числове значення показника
Вологість мякушки булочки, %	39...45,5
Максимальна пористість мякушки, %	68
Максимальна кислотність мякушки, %	3,5
Вміст цукру у сухій речовині, %	Згідно з вмістом за рецептурою, допустиме відхилення $\pm 1,0$
Вміст жиру у сехій речовині, %	Згідно з вмістом за рецептурою, допустиме відхилення $\pm 1,0$

Значення мікробіологічних показників якості крафтових булочок зі столовим буряком мають відповідати вимогам «Гігієнічних вимог до якості та безпеки продовольчої сировини і харчових продуктів». Основна увага звертається на вміст у крафтових булочках зі столовим буряком нітритів, антибіотиків, пестицидів, радіонуклідів та низки інших токсичних елементів. Їх рівень не має перевищувати рівня, що допускається «Гігієнічними вимогами до якості та безпеки продовольчої сировини і харчових продуктів» (додатки Б, В).

Для того, щоб при зберіганні булочки не забруднювалися різними забрудненнями і добре зберігалися їх рекомендується запакувати у поліетиленові пакети, які дозволені для продуктів харчування продуктів і їх якість має відповідати європейським стандартам та нормам.

Запаковані булочки зі столовим буряком можна зберігати протягом 2...3 дні при кімнатній температурі. Якщо булочки заморожені, то в морозильній камері їх можна зберігати 1...2 місяці [5, 7].

					ХТ.ТВБ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		52

4.5 Технологічне устаткування для виробництва булочок зі столовим буряком

Щоб забезпечити механізацію технологічного процесу виробництва булочок зі столовим буряком потрібно використовувати низку технологічного обладнання, а саме:

1. Силос для борошна М-6.
2. Просіювач борошна МПБ-800М.
3. Варильний котел
4. Протирочна машина
5. Тістомісильна машина Л4-ШКТ.
6. Вистоювальна шафа ШР-9-650.
7. Кондитерська піч ПХП-135-ЕГ
8. Пакувальна машина ALD350D Servo3.

Крім такого технологічного обладнання використовуються виробничі столи, різні ємкості та інший інвентар.

Технічну характеристику машин представлено у додатку Г.

4.6. Оцінювання показників безпеки крафтової булочки зі столовим буряком на основі принципів НАССР

Для виготовлення безпечного продукту необхідно на виробництві впроваджувати систему безпеки, яка базується на розпізнаванні небезпечних чинників, від яких залежить безпека готових виробів. Це система НАССР. Розробимо план НАССР, згідно якого можна контролювати параметри і застосовувати коригувальні дії на випадок відхилень під час роботи технологічного обладнання.

Згідно виконаного аналізу, який вплив можуть здійснити фізичні, біологічні та хімічні чинники при виконанні технологічного процесу приготування крафтової булочки зі столовим буряком, обґрунтуємо їх можливу

					ХТ.ТВБ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						53
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

частоту виникнення. Щоб усунути вплив можливих небезпечних причин, які зможуть викликати псування булочок зі столовим буряком, внаслідок чого вони будуть непридатними для вживання, а також, щоб зменшити вагомість цих причин, розробляємо план НАССР (таблиця 4.5)

Таблиця 4.5 – НАССР-план виготовлення крафтової булочки зі столовим буряком

Критична контрольна точка	Небезпечний чинник	Критичні точки	Моніторинг				Корегувальні дії	Записи/протоколи	Перевірка
			Що	Як	Частота	Хто			
ККТ 1 Відварювання столового буряка	Патогенна мікрофлора (Б)	t=100°C. τ=40... 60 хв	Температура, час	Вимірювання	Кожна партія	Оператор	Вилучення, партії з браком, налаштування обладнання	Журнал контролю температури та часу	Перевірка записів у журналі
ККТ 2 Випікання булочок	Патогенна мікрофлора (Б)	t=180°C. τ=20... 25 хв	Температура, час	Вимірювання	Кожна партія	Оператор	Вилучення, партії з браком, налаштування обладнання	Журнал контролю температури та часу	

4.7 Висновки до розділу 4

1. Виконано розрахунки енергетичної цінності та рецептури для булочки зі столовим буряком для удосконаленої технології.
2. Підібране технологічне обладнання для виробництва булочки зі столовим буряком.
3. Обґрунтовані показники якості і безпечності булочки зі столовим буряком та розроблено НАССР-план виготовлення продукту.

5 РОЗРОБЛЕННЯ ПРОГРАМИ ВИВЕДЕННЯ НОВОГО ПРОДУКТУ НА РИНОК

5.1 Визначення цільової аудиторії для споживання крафтової булочки зі столовим буряком

Плануючи виготовляти новий продукт харчування, або виконати удосконалення технології виробництва для харчових продуктів, аналоги яких виробляють інші підприємства, потрібно в першу чергу виконати зміни у існуючих рецептурах. Це дозволить отримати новий продукт харчування, який відмінний від існуючих. Також потрібно виконати аналіз про реалізацію подібних продуктів харчування на ринку та визначити чисельність споживачів, які будуть споживати цей продукт харчування [18].

Для цього першочергово потрібно:

- визначити цільову аудиторію споживачів даного продукту і скласти профіль споживача;
- проаналізувати різні фактори, які можуть вплинути на вибір споживачем продукту харчування;
- розробити реквізити для продукту харчування.

Щоб правильно визначити потенційно-можливого споживача, його необхідно охарактеризувати за низкою критеріїв. До таких критеріїв відносяться:

- демографічні (вік, стать, етнічне походження, релігійне спрямування, тощо);
- географічні (враховується місцевість, на якій проживає споживач);
- соціально-економічні (смаки, соціальний статус, купівельна спроможність, громадські групи,);
- поведінкові (частота споживання таких продуктів, тощо);
- психологічні (звички, смаки, стиль життя,).

Крафтова булочка зі столовим буряком може зацікавити населення, що надає перевагу здоровому харчуванню з різних країн, які мають різноманітне

					ХТ.ТВБ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						55
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

етнічне походження, середній рівень доходів, різні релігійні погляди та соціальний статус.

Профіль споживача, для якого пропонувалася крафтова булочка зі столовим буряком, зображено на рис. 5.1.

Фото споживача відсутнє		Соціально-економічні характеристики	
		Освіта:	Вища
		Рівень доходів:	середній
		Професія:	бухгалтер
		Місце роботи/навчання:	фермерське господарство
Ім'я:	Соломія	Поведінкові характеристики	
Демографічні характеристики		Харчові стереотипи:	здорове харчування
Вік:	32 роки	Очікувані вигоди від споживання продукту:	Задоволення смакових відчуттів, забезпечення поживних речовин
Стать:	жінка	Частота споживання продукту:	два-три рази на тиждень
Сімейний стан:	одружена	Ступінь потреби у продукті:	середній
Етнічне походження:	українка	Важливі для вибору продукту атрибути:	рецептура продукту; поживна та енергетична цінність продукту; термін до споживання; безпечність продукту; вартість продукту
Релігійна самоідентифікація:	православна		
Географічні характеристики			
Місце проживання:	село		
Психографічні характеристики:			
Стиль життя:	активне	Спосіб купівлі:	у закладах торгівлі
Інтереси та хобі:	кулінарія, відпочинок		
Звички:	читати інформацію про термін придатності, порівнювати вартість подібних продуктів	Фактори, які мотивують купувати продукт:	натуральні інгредієнти, доступна вартість,
Проблеми:	наявність у продукті небезпечних інгредієнтів.		

Рисунок 5.1 – Профіль споживача крафтової булочки зі столовим буряком

Карту емпатії споживача, яка також Профіль споживача формували на основі опитувань у соціальних мережах. складена на основі опитування у соціальних мережах наводимо на рис. 5.2.

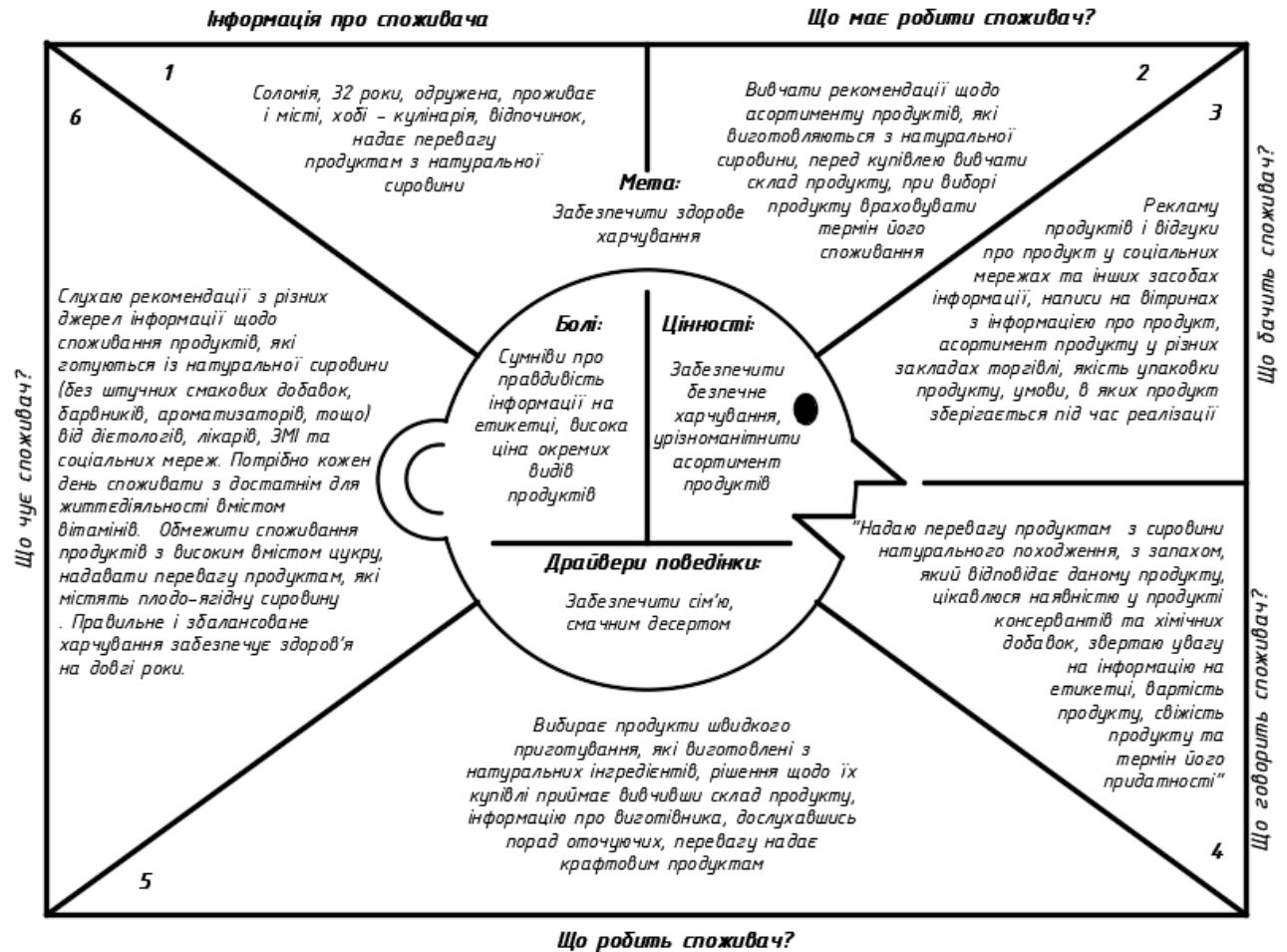


Рисунок 5.2 – Карта емпатії крафтової булочки зі столовим буряком

5.2 Бізнес-модель проєкту виведення на ринок крафтової булочки зі столовим буряком

Щоб успішно вивести на ринок крафтову булочку зі столовим буряком, яка випікається за удосконаленою технологією, є розробка її концепції [18]. Для такої концепції аналізували цільову аудиторію споживачів, для якої пропонувалася крафтова булочка зі столовим буряком. Також визначали

приоритети такого продукту харчування: калорійність, енергетичну цінність, безпеність, доступність.

Концепція крафтової булочки зі столовим буряком, представлена в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1 – Концепція крафтової булочки зі столовим буряком

Складові концепції крафтової булочки зі столовим буряком	Виклад складових концепції крафтової булочки зі столовим буряком
1	2
Категорія продукту	булочні вироби
Унікальність продукту	Виготовляється з натуральної сировини, містить властивий присмак столового буряка
Розв'язок проблеми	Розширення асортименту дієтичних булочних виробів
Поведінка споживача з продуктом	Рекомендації щодо споживання
Цільова аудиторія продукту	Любителі дієтичних булочних виробів незалежно від релігійних поглядів і статі
Основні атрибути продукту	Продукт невисокої калорійності з доступною ціною
Інгредієнти продукту	Пшеничне борошно, столовий буряк, маргарин, дріжджі пресовані, курячі-яйця, цукор-пісок, сіль, натуральний мед, насіння кунжуту
Корисність продукту	Столовий буряк містить багато вітамінів та мінералів, які корисні для організму
Спосіб виготовлення	Відварювання столового буряка, замішування тіста, вистоювання тіста, формування тістових заготовок, змащування яйцем і посипання кунжутом, випікання

Продовження таблиці 5.1

1	2
Відмінність продукту від його подібних	Булочки вірізняються легким ароматом столового буряка та містять багато поживних речовин. Такі булочки можна виготовляти із начтнкою.
Безпечність	Крафтова булочка зі столовим буряком згідно гігієнічних вимог є безпечною
Пакування	Крафтову булочку зі столовим буряком рекомендується пакувати у поліетиленові або паперові герметичні пакети
Вартість булочок та їх доступність для споживачів	Крафтова булочка зі столовим буряком доступна для споживачів із середнім рівнем доходів. Їх реалізують в закладах торгівлі

Щоб підтвердити ідею виробництва крафтової булочки зі столовим буряком за удосконаленою технологією проведемо SWOT-аналіз. Для проведення SWOT-аналізу залучаємо з експертів з числа споживачів такого продукту та проводимо серед них опитування. Результати опитування аналізуємо і робимо висновки про можливі зовнішні загрози для створеного продукту. Під час аналізу враховуємо наявність подібного продукту харчування на ринку, розглядаємо можливість виробництва крафтової булочки зі столовим буряком, виконуємо тестування рецептури із добавлянням різної кількості столового буряка до тіста, обчислюємо вартість булочок і їх доступність, вивчаємо можливості замовлення якісної сировини. Також звертаємо увагу на зовнішні можливості і наявність зовнішніх загроз, які наявні переваги та недоліки, формулюємо стратегію для виключення негативних впливів та недоліків.

SWOT-аналізу ідеї виготовлення крафтової булочки зі столовим буряком за удосконаленою технологією зображено на рис. 5.3

Переваги продукту	Недоліки продукту
<ul style="list-style-type: none"> 1. Наявність сировини на внутрішньому ринку 2. Зацікавленість споживачів дієтичними булочними виробами 3. Продукт виробляється лише з натуральної сировини, яка відома споживачам 5. Відсутність у продукті штучних добавок 6. За бажанням, щоб урізноманітнити смаки, продукт можна споживати з добавками сметаною, повидлом, джемом, тощо) 	<ul style="list-style-type: none"> 1. Частина споживачів надає перевагу домашньому приготуванню продукту 2. Втрата споживчих властивостей столового буряка із за неналежних умов його зберігання 3. Недовіра виробникам такого продукту
Зовнішні можливості для продукту	Зовнішні загрози для продукту
<ul style="list-style-type: none"> 1. Ціна продукту задовільняє більшість споживачів 2. Задовільна тривалість зберігання та можливість транспортування на значні віддалі 3. Розширення асортименту введенням інших фруктових начинок 4. Продукт користується попитом, як «національна страва» 	<ul style="list-style-type: none"> 1. Періодичне підвищення вартості сировини та енергоносіїв 2. Наявність на ринку подібної продукції інших виробників 3. Нестабільність попиту у різні пори року

Рисунок 5.3 – SWOT-аналіз ідеї виготовлення крафтової булочки зі столовим буряком

5.3 Дорожня карта реалізації проєкту виведення на ринок крафтової булочки зі столовим буряком

Щоб успішно вивести на ринок крафтової булочки зі столовим буряком, яка виготовляється за удосконаленою технологією здійснюємо вивчення і аналіз цільової аудиторії, аналізуємо кількість на ринку подібного продукту, вивчаємо попит на такий продукт харчування, тощо. Враховуючи виконаний аналіз будуємо стратегію (таблиця 5.2).

Таблиця 5.2 – Дорожня карта реалізації проєкту виведення крафтової булочки зі столовим буряком на ринок України

Етапи	Опис етапів
1	2
1 – 4 місяць	Аналіз ринку збуту крафтової булочки зі столовим буряком; виготовлення технологічної документації; підготовка цеху та монтаж обладнання; підбір і навчання персоналу; пошук і доставка сировини; пробне виробництво продукту; моніторинг каналів збуту
5 – 6 місяць	Тестування випеченої крафтової булочки зі столовим буряком; удосконалення рецептури і технології виробництва продукту; сертифікація продукту; створення реклами; розвиток каналів збуту булочок
7 – 8 місяць	Виробництво крафтової булочки зі столовим буряком згідно продуктивності цеху; контроль показників якості та безпеки крафтової булочки зі столовим буряком; маркетингове просування крафтової булочки зі столовим буряком на ринку; розширення реклами

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. Кваліфікаційна робота магістра містить аналіз ринку виробництва борошняних виробів в Україні та світі. Виконано аналіз властивостей сировини для крафтової булочки зі столовим буряком.

2. За визначеними завданнями розроблена програма експериментальних досліджень та рекомендовані методики для їх проведення.

3. Виконані дослідження органолептичних показників якості столового буряка і вмісту нітратів у ньому. Для запропонованого продукту рекомендується використовувати столовий буряк сорту Бікорес.

4. Досліджено органолептичні показники якості випечених булочок зі столовим буряком. Встановлено, що найкраща якість виробів при добавлянні 150 гр столового буряка у рецептурі на завантаження.

5. Запропонована удосконалена технологія виробництва крафтової булочки зі столовим буряком, розрахована її рецептура, розроблена машино-апаратна схема виробництва, виконано підбирання технологічного обладнання для цеху.

6. Обґрунтовані вимоги щодо безпечності крафтової булочки зі столовим буряком згідно принципів НАССР.

7. Вивчено цільову аудиторію споживачів крафтової булочки зі столовим буряком, що виготовляється за удосконаленою технологією та створено концепцію виведення крафтової булочки зі столовим буряком на ринок і опрацьовано дорожню карту даного проєкту.

					ХТ.ТВБ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						63
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

здобувачів перш. (бакалавр.) рівня вищ. освіти за спеціальністю 181 "Харчові технології" освіт.-проф. програми "Харчові технології" / уклад.: В. В. Кальченко, А. В. Кологойда, Г. В. Пасов. – Чернігів : НУ «Чернігівська політехніка», 2023. – 48 с.

20. Технологічне обладнання малих харчових та переробних виробництв. У 3-х ч. Технологічне обладнання малих хлібопекарських і макаронних виробництв: навч. посіб. / О.І. Черевко, В.М. Михайлов, І.В. Бабкіна та ін.; Харк. держ. ун-т харч. та торгівлі. – Харків: ХДУХТ, 2013. – 96 с.

21. Romeo T. Toledo, Rakesh K. Singh, Fanbin Kong. Fundamentals of Food Process Engineering (Food Science Text Series) 4th ed. 2018 Edition. Hardcover. 465 pages.

22. Ahlborn, G. J. Sensory, mechanical, and microscopic evaluation of staling in low-protein and gluten-free breads / G. J. Ahlborn, O. A. Pike, S. B. Hendrix, W. M. Hess, S. H. Clayton // Cereal Chemistry. – 2005. –Vol. 82 (3). – 328–335 p.

23. Dominic Man C. M. Introduction to shelf life of foods – frequently asked questions. In: Shelf Life. John Wiley & Sons, Ltd., 2015. P. 1–40. doi: 10.1002/9781118346235.ch1

24. Carrillo E., Varela P., Salvador A., Fiszman S. Main factors underlying consumers' food choice: a first step for the understanding of attitudes toward "healthy eating". Journal of Sensory Studies. 2011. № 26 (2). P. 85–95. doi: 10.1111/ j.1745-459x.2010.00325.x

25. Pua, E. C. Walnuts / E. C. Pua, M. Davey // Transgenic Crops V. Biotechnology in Agriculture and Forestry. – 2007. – doi:10.1007/978-3-540-49161-3_14.

					ХТ.ТББ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		66

ДОДАТКИ

					<i>ХТ.ТВБ.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
						67
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Додаток А

Показники якості курячих яєць

Назва показники	Група яєць		
	дієтичні	столові	охолоджені
Поверхня шкаралупи	Непошкоджена, чиста без наявних змін структури, без залиш-ку слідів крові чи пос-ліду. Дозволяється наявність окремих цяток або смуг від транспор-терної стрічки, площа яких не більше 1/32 поверхні	Непошкоджена, чиста без наявних змін структури, без залишку слідів крові чи посліду. Дозволяється наявність окремих цяток або смуг від транспортерної стрічки, площа яких не більше 1/8 поверхні	
Білок	Чистий, прозорий, світлий, щільний, без наявних будь-яких сторонніх домішок	Чистий, прозорий, світлий, щільний, без наявних будь-яких сторонніх домішок	
			Дозволяється незначне зменшення густини
Жовток	Під час овоскопування має бути ледь видимий з не окресленими контурами, розміщуватися по центру яйця, бути малорухливим в процесі обертання яйця, не мати кров'яних плям або смужок	Під час овоскопування має бути ледь видимий з не окресленими контурами, розміщуватися по центру яйця, або мати злегка зміщене положення, може незначно рухатися в процесі обертання яйця, не мати кров'яних плям або смужок	
			Допускається незначна рухливість жовтка
Повітряна камера	Висотою не більше 4 мм, нерухома	Допускається незначна рухливість	
		Висотою не більше 6 мм	Висотою не більше 9 мм
Запах вмісту яйця	Властивий природньому, без наявного стороннього затхлого чи гнилісного запаху		

Додаток Б

Основні мікробіологічні показники крафтової булочки зі столовим буряком

№з/п	Показники	Значення показника
1.	Мезофільні, аеробні та факультативно-анаеробні мікроорганізми, КУО в 1 г, не більше ніж	5000
2.	Вага продукту в г, в якій недопустимі: - патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду <i>Salmonella</i> ; - бактерії групи кишкових паличок (коліформи); - плісняві гриби КУО в 1 г, не більше ніж; - коагулазопозитивний стафілокок.	50,0 0,01 50 0,1

Додаток В

Допустимі рівні вмісту токсичних елементів в крафтовій булочці зі столовим буряком

№з/п	Показники	Значення показника
1.	Свинець, мг/кг, не більше.	0,5
2.	Миш'як, мг/кг, не більше.	0,3
3.	Кадмій, мг/кг, не більше.	0,1
4.	Ртуть, мг/кг, не більше.	0,2
5.	Мідь, мг/кг, не більше.	10,0
6.	Цинк, мг/кг, не більше.	50,0
7.	Афлатоксин В1, мг/кг, не більше.	0,005

										Арк.
										69
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ХТ.ТВБ.00.00.0000 ПЗ					

Додаток Г

Назва технологічного обладнання і його технічна характеристика

№з/п	Назва обладнання і його марка	Продуктивність, об'єм, інший технологічний параметр	Габаритні розміри, мм		
			довжина	ширина	висота
1	2	3	4	5	6
1.	Змішувач-емульсатор ШС	0,46 м ³	2600	880	1300
2.	Силос для борошна М-6.	6,0 м ³	Ø26		46
3.	Просіювач борошна МПБ-800М	50 кг/год	670	860	1375
4.	Тістомісильна машина Л4-ШКТ	60 літрів	950	1000	12000
5.	Вистоювальна шафа ШР-9-650	Діапазон регулювання температур +30...+90°C	660	710	970
6.	Візок стелаж GN 1/1	18 рівнів для дек	660	400	1800
7.	Варильний котел КЕ-60	60 літрів	600	700	850
8.	Протирочна машина Robot Coupe C200	120...150 кг/год	1060	500	890
9.	Кондитерська піч ПХП-135-ЕГ	Розмір череневого дека 600×700 мм	1520	1520	2470
11.	Пакувальна машина ALD350D Servo3	40...230 упаковок /хв	4390	700	1520

					ХТ.ТВБ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						70
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		