

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 КРАФТОВИХ ЗДОБНИХ
БУЛОЧНИХ ВИРОБІВ З ВИКОРИСТАННЯМ
НЕТРАДИЦІЙНОЇ СИРОВИНИ**

спеціальність 181 «Харчові технології»

освітня програма «Крафтові харчові технології»

Виконав: здобувач вищої освіти
групи КХТм-21
Вітинюк Олександр Михайлович

(підпис)

Керівник:
к.т.н., доцент
Панасюк Світлана Григорівна

(підпис)

Кваліфікаційну роботу
допущено до захисту
«__»_____ 2024 р.
д.т.н., професор
Гарант освітньої програми:
Дударєв Ігор Миколайович

(підпис)

Луцьк – 2024 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
В.о. завідувача кафедри ХТХ,
д.т.н., професор
_____ І.М. Дударев
01 лютого 2024 р.

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

Вітинюку Олександр Михайловичу

1. Тема кваліфікаційної роботи: Удосконалення технології виробництва крафтових здобних булочних виробів з використанням нетрадиційної сировини.
Керівник роботи: к.т.н., доцент Панасюк Світлана Григорівна
затвержені наказом вищого навчального закладу від 30 грудня 2023 р. № 475/01-02.
2. Строк подання здобувачем вищої освіти кваліфікаційної роботи: 05 грудня 2024 року.
3. Вихідні дані до роботи: удосконалити технологію виробництва крафтових здобних булочних виробів з використанням нетрадиційної сировини та розробити модельні композиції булочних виробів з додаванням альбуміну; в якості основних сировинних компонентів використати: борошно пшеничне, борошно пшонаєне, сир кисломолочний, цукор-пісок, дріжджі.
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що потрібно розробити): провести аналітичний огляд виробництва булочних виробів в Україні та світі; скласти програму досліджень та описати методики досліджень; проаналізувати та узагальнити результати досліджень фізико-хімічних і органолептичних показників 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): апаратурно-технологічна схема виробництва крафтового продукту.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис	
		завдання видав	завдання прийняв
Нормоконтроль	Гуцько Ю.Л., доцент кафедри ХТХ		

7. Дата видачі завдання: 01 лютого 2024 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 булочних виробів в Україні та світі. Визначення сучасних тенденцій у виробництві булочних виробів.	01.02.24-01.04.24	
2	Аналіз сировини для виробництва крафтового продукту. Визначення мети та завдань досліджень.	02.04.24-01.05.24	
3	Складання програми експериментальних досліджень. Вибір методик та лабораторного обладнання для проведення досліджень.	02.05.24-20.05.24	
4	Проведення експериментальних досліджень, оброблення та оформлення їх результатів.	21.05.24-30.06.24	
5	Розрахунок поживної та енергетичної цінності продукту. Розроблення рецептури продукту. Удосконалення технології виробництва продукту.	23.08.24-01.10.24	
6	Розроблення апаратурно-технологічної схеми виробництва продукту. Вибір технологічного обладнання для виробництва продукту.	02.10.24-20.10.24	
7	Оцінювання показників безпеки продукту на основі принципів НАССР.	21.10.24-01.11.24	
8	Визначення цільової аудиторії для нового продукту. Розроблення бізнес-моделі проєкту виведення нового продукту на ринок та дорожньої карти реалізації проєкту.	02.11.24-20.11.24	
9	Формування загальних висновків за результатами досліджень. Оформлення пояснювальної записки, виконання креслення та підготовки презентації.	21.11.24-05.12.24	
10	Нормоконтроль кваліфікаційної роботи.	06.12.24-15.12.24	
11	Перевірка кваліфікаційної роботи на наявність ознак плагіату, рецензування.	06.12.24-15.12.24	

Здобувач вищої освіти _____ (Вітинюк О.М.)

Керівник кваліфікаційної роботи _____ (Панасюк С.Г.)

АНОТАЦІЯ

Вітинюк О.М. Удосконалення технології виробництва крафтових здобних булочних виробів з використанням нетрадиційної сировини. Рукопис.

Кваліфікаційна робота магістра ОПП «Крафтові харчові технології» спеціальності 181 «Харчові технології». Луцький національний технічний університет, Луцьк, 2024.

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

Кваліфікаційна робота магістра присвячена вирішенню питання удосконалення технології виробництва крафтових булочних виробів з використанням нетрадиційної сировини. Розглянуто виробництво хлібобулочних виробів в Україні та світі, наведено аналіз сучасних тенденцій у їх виробництві. Розроблені програма та методики проведення експериментальних досліджень. Обґрунтовано рецептуру крафтових здобних булочних виробів з використанням нетрадиційної сировини, представлені результати експериментальних досліджень властивостей тіста та здобних булочних виробів. Запропоновано удосконалену технологічну схему виробництва крафтових здобних булочних виробів з використанням нетрадиційної сировини. Обчислено харчову та енергетичну цінність здобних булочних виробів. Розроблено план НАССР та програму виведення здобних булочних виробів з використанням нетрадиційної сировини на ринок.

Ключові слова: здобний булочний виріб, спельтове борошно, яєчний альбумін, вологість, пористість, кислотність, енергетична цінність.

					ХТ.ТБВ.00.00.0000 ПЗ			
<i>Зм</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докum.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	Удосконалення технології виробництва крафтових здобних булочних виробів з використанням нетрадиційної сировини Пояснюча записка	<i>Літер</i>	<i>Аркцш</i>	<i>Аркцшів</i>
<i>Розроб</i>	<i>Вітинюк</i>					<i>М</i>	<i>3</i>	<i>83</i>
<i>Перевір</i>	<i>Панасюк</i>							
<i>Н.контр.</i>	<i>Гулько</i>							
<i>Затвер</i>	<i>Дударев</i>							
						ЛНТУ каф. ХТХ КХТм-21		

ANNOTATION

Vityniuk O.M. Improvement of the production technology of craft butter bakery products using non-traditional raw materials. Manuscript.

Master thesis of the education program "Kraft Food Technologies" specialty 181 "Food Technologies". Lutsk National Technical University, Lutsk, 2024.

The master thesis consists of introduction, five chapters, conclusions, references and appendixes. The master's qualification work is devoted to solving the issue of improving the technology of producing craft bakery products using non-traditional raw materials. The production of bakery products in Ukraine and the world is considered, and modern trends in their production are analyzed. The program and methods of conducting experimental research are developed. The recipe for craft bakery products using non-traditional raw materials is substantiated, the results of experimental research on the properties of dough and bakery products are presented. An improved technological scheme for the production of craft bakery products using non-traditional raw materials is proposed. The nutritional and energy value of bakery products is calculated. A HACCP plan and a program for introducing bakery products using non-traditional raw materials to the market are developed.

Keywords: bakery product, spelt flour, egg albumin, moisture, porosity, acidity, energy value.

					<i>ХТ.ТБВ.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		4

ЗМІСТ

	ВСТУП.....	7
1	АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ВИРОБНИЦТВА ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ.....	11
1.1	Аналіз ринку хлібобулочних виробів в Україні та світі	11
1.2	Сучасні тенденції у виробництві булочних виробів.....	15
1.3	Аналіз сировини для виробництва крафтових здобних булочних виробів.....	17
1.4	Визначення мети та завдань дослідження	21
1.5	Висновок до розділу 1.....	22
2	МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	23
2.1	Програма експериментальних досліджень.....	23
2.2	Лабораторне обладнання та умови проведення досліджень.....	25
2.3	Сировина та приготування модельних композицій крафтових здобних булочних виробів.....	25
2.4	Методика дослідження властивостей дріжджового тіста.....	26
2.5	Методика дослідження вологості здобних булочних виробів.....	28
2.6	Методика дослідження упікання та пористості здобних булочних виробів.....	29
2.7	Методика дослідження органолептичних показників здобних булочних виробів.....	30
2.8	Методика визначення харчової та енергетичної цінності здобних булочних виробів.....	32
2.9	Висновок до розділу 2.....	33
3	АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	34
3.1	Результати дослідження властивостей тіста для приготування здобних булочних виробів.....	34
3.2	Результати дослідження властивостей здобних булочних виробів.....	37
3.3	Результати дослідження упікання та пористості здобних булочних	

виробів.....	38
3.4 Результати дослідження органолептичних показників модельних композицій здобних булочних виробів.....	42
3.5 Висновок до розділу 3.....	44
4 ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	45
4.1 Розрахунок поживної та енергетичної цінності крафтових здобних булочних виробів.....	45
4.2 Розроблення та оптимізація рецептури крафтових здобних булочних виробів.....	51
4.3 Інноваційна технологія виробництва крафтових здобних булочних виробів.....	54
4.4 Технологічне обладнання для виробництва крафтових здобних булочних виробів	57
4.5 Оцінювання показників безпечності крафтових здобних булочних виробів на основі принципів НАССР.....	59
4.6 Висновок до розділу 4.....	61
5 РОЗРОБЛЕННЯ ПРОГРАМИ ВИВЕДЕННЯ КРАФТОВИХ ЗДОБНИХ БУЛОЧНИХ ВИРОБІВ НА РИНОК.....	63
5.1 Визначення цільової аудиторії споживання крафтових здобних булочних виробів.....	63
5.2 Бізнес-модель проєкту виведення крафтових здобних булочних виробів на ринок.....	65
5.3 Дорожня карта реалізації проєкту виведення крафтових здобних булочних виробів на ринок.....	67
5.4 Висновок до розділу 5.....	68
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	69
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	71
ДОДАТКИ	75

ВСТУП

Актуальність теми. Ключовою проблемою сучасності в Україні та в цілому світі є дотримання здорового способу життя, особливо, серед підлітків та молоді. Важливим аспектом збереження здоров'я населення, збільшення тривалості життя людей є здорове харчування, полягає у забезпеченні збалансованого і раціонального харчування. Сьогодні кидає населенню України багато викликів: воєнні дії, що тривають негативно впливають на фізичний та моральний стан, погіршення екологічної ситуації внаслідок викидів в атмосферу шкідливих газів, зниження матеріального забезпечення населення, що негативно впливає на раціон харчування. Швидкі перекуси вуличною їжею, неконтрольоване вживання солодкої газованої води, солодоців з великим вмістом цукру та трансжирів в поєднанні зі щоденними стресами вкрай негативно впливають на людський організм. Для того, щоб зберегти власне фізичне здоров'я потрібно не лише бути фізично активним, але й дбати про правильне харчування, що полягає у вживанні їжі, багатой на білки, вітаміни, мінерали, необхідні для нормальної роботи організму. Особливо важливим є введення в щоденний раціон рослинних харчових продуктів, які мають достатню кількість харчових волокон.

У кожній українській сім'ї шанобливо ставляться до хліба та традиційною їжею залишаються хліб і булочні вироби. З давніх-давен хліб випікали круглої форми, що нагадувало сонце. В давнину для випікання хліба використовували борошно грубого помелу, яке містило велику кількість клітковини. Згодом все більше входили в раціон хліб та булочні вироби, які випікали з використанням очищеного пшеничного борошна вищого гатунку, що містить менше клітковини та незамінних амінокислот.

Перед технологіями харчових виробництв постає важливе завдання створювати такі сорти хліба і булочних виробів, які б приносили користь організму, вводити у рецептури інноваційні інгредієнти або нетрадиційну сировину, які збагачують хліб харчовими волокнами, вітамінами і мінералами. Використовують цільнозернове або мультизернове борошно, пшоняне, гречане

									Арк.
									7
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ТБВ.00.00.0000 ПЗ</i>				

борошно, додають насіння льону або лляну макуху, овочеві та фруктові пюре та порошки, навіть, лікарські трави.

Тому, пошук інноваційних інгредієнтів, удосконалення існуючих технологій хлібопечення є актуальним та важливим. Завдяки дослідженням впливу інноваційних інгредієнтів на фізико-хімічні, структурно-механічні властивості з'являються нові види хліба і булочних виробів, які є не лише смачними, але й корисними. Розширюється асортиментна лінійка харчової продукції оздоровчого призначення. Важливим є обрати саме ті біологічно активні інноваційні інгредієнти, які дозволять максимально покращити якість та харчову цінність продукту.

Мета дослідження полягає у розробленні удосконаленої технології крафтових здобних булочних виробів з використанням нетрадиційної сировини.

Для досягнення поставленої в кваліфікаційній роботі необхідно виконати такі **завдання дослідження**:

1. Провести аналіз стану ринку виробництва хлібобулочних виробів в Україні та світі та асортиментної лінійки булочних виробів, що виробляють вітчизняні та зарубіжні підприємства.

2. Проаналізувати сучасні тенденції, характерні для розвитку виробництва хлібобулочних виробів в Україні та світі з метою визначення напряму проведення досліджень.

3. Розробити структурну схему та методики експериментальних досліджень крафтових здобних булочних виробів.

4. Обґрунтувати рецептуру крафтових здобних булочних виробів з використанням спельтового борошна та альбуміну, дослідити їх фізико-хімічні та органолептичні властивості.

5. Розробити технологічну схему крафтових здобних булочних виробів з використанням спельтового борошна та альбуміну.

6. Розрахувати харчову та енергетичну цінність крафтових здобних булочних виробів з використанням спельтового борошна та альбуміну.

									Арк.
									8
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	ХТ.ТБВ.00.00.0000 ПЗ				

7. Оцінити показники безпечності крафтових здобних булочних виробів на основі принципів НАССР.

8. Визначити цільову аудиторію споживання крафтових здобних булочних виробів з використанням спельтового борошна та альбуміну та розробити бізнес-модель її виведення на ринок.

Об'єкт дослідження – крафтові здобні булочні вироби зі спельтовим борошном та альбуміном, їх рецептура, технологія виготовлення.

Предмет дослідження – вплив нетрадиційної сировини, а саме спельтового борошна та ячного альбуміну на фізико-хімічні, структурно-механічні та органолептичні показники тіста та здобних булочних виробів з нетрадиційної сировини та її харчову цінність.

Методи дослідження – Методологічну основу дослідження складає системний аналіз технологій виробництва крафтових здобних булочних виробів для розроблення їх рецептури, та отримання булочних виробів із підвищеним вмістом білку, вітамінів, харчових волокон, макро- та мікроелементів.

При проведенні експериментальних досліджень керувалися відомими методиками та використовували стандартизоване обладнання й прилади.

Наукова новизна одержаних результатів.

1. Удосконалено технологія виробництва здобних булочних виробів.
2. Експериментально досліджено, що використання у рецептурі крафтових здобних булочних виробів спельтового борошна та альбуміну збагачує їх вітамінний та мінеральний склад, підвищує їх харчову цінність та забезпечує високі смакові якості.

Практичне значення одержаних результатів. Отримані результати досліджень фізико-хімічних, структурно-механічних та органолептичних показників розроблених модельних композицій здобних булочних виробів з використанням спельтового борошна та альбуміну, рецептура та розроблена технологічна схема виробництва здобних булочних виробів мають практичне значення та можуть бути впроваджені у хлібопекарських цехах, що виготовляють

									Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ТБВ.00.00.0000 ПЗ</i>				9

крафтові хлібобулочні вироби для отримання продукції підвищеної харчової цінності.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Кваліфікаційна робота магістра виконана згідно з НДР кафедри харчових технологій та хімії ЛНТУ на тему «Інновації в технологіях крафтових харчових продуктів», № д/р 0124U001906.

Апробація результатів дослідження магістерської роботи та публікації. Результати досліджень рецептури та технології виготовлення здобних булочних виробів з використанням спельтового борошна та альбуміну, які висвітлені у кваліфікаційній роботі, були апробовані під час Міжнародної науково-практичної конференції (м. Суми, 2024 р.) та Міжнародної науково-практичної конференції «Якість та безпечність товарів» (м. Луцьк, 2024 р.).

Публікації. За результатами кваліфікаційної роботи магістра опубліковані тези:

1. Панасюк С.Г., Вітинюк О.М. Підвищення харчової цінності крафтових здобних булочних виробів. / Якість та безпечність товарів: [матеріали VIII міжнародної науково-практичної конференції, Луцьк. 2024. С. 147-148;

2. Вітинюк О. М. Інновації у виробництві хлібобулочних виробів в Україні та світі / Інновації та їхній вплив на економіку та суспільство: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. Суми, 2024. 80-81.

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

									Арк.
									10
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ТБВ.00.00.0000 ПЗ</i>				

1 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ВИРОБНИЦТВА ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ

1.1 Аналіз ринку хлібобулочних виробів в Україні та світі

Хліб та булочні вироби є надзвичайно популярними харчовими продуктами в Україні і в світі. Пекарі постійно урізноманітнюють рецептури хліба та булочних виробів, враховуючи побажання найвибагливіших споживачів. Серед представлених виробів на ринку є хліб та булочні вироби з дріжджового тіста та виготовлені на заквасках, різноманітні за формою та розмірами, різних смаків та кольорів.

Перед хлібопекарями постають завдання щодо створення оригінальних рецептур хліба та булочних виробів функціонального та оздоровчого призначення. Додають різні нетрадиційні інгредієнти, щоб збагатити хімічний склад хліба та булочних виробів клітковиною, вітамінами, мінералами, білком. Використовують такі речовини, які зміцнюють клейковину борошна, що дозволяє отримати продукцію, яка характеризується покращеними якісними показниками та високими смаковими якостями.

Лідером за виробництвом хлібобулочних виробів серед європейських країн можна вважати Німеччину. Асортимент хліба та булочних виробів, що виробляються у Німеччині є дуже широким та різноманітним за смаками. Споживачам пропонують цільнозерновий житній хліб, мультизерновий хліб, хлібобулочні вироби із пшеничного борошна, хліб з додаванням томатів, булочки з сиром, маком, насінням, що мають незвичайну форму [1].

Славиться також своєю випічкою і Італія. Дріжджовий хліб чіабатта, що має хрустку скоринку та м'якуш з великими порами, з додаванням ароматних трав, цибулі є відомим у всьому світі. Ще одна смачна італійська пропозиція – фокачча – хліб круглої форми, в рецептурі якого є ароматні трави.

У Великобританії популярними є сорти безглютенового хліба, для виготовлення якого використовують цільнозернове борошно. Символами Франції

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	ХТ.ТБВ.00.00.0000 ПЗ	11

є французький багет та круасан, їх налічується безліч найменувань. Виробляють такі вироби з пшеничного борошна і додають різноманітні начинки. Французам також смакують хліб та булочні вироби, виготовлені на пивних дріжджах [1].

Відповідно до [2] на ринок хлібобулочних виробів впливає низка чинників, серед яких воєнні дії, втрата територій, які забезпечували хлібопекарські підприємства сировиною, руйнування та окупація підприємств хлібопекарської галузі, підвищення цін на сировину та енергоносії, порушення логістичних зв'язків, дефіцит кадрів тощо.

Хоча в Україні і скорочуються обсяги виробництва хліба та булочних виробів, їх асортимент постійно розширюється, поповнюється новими видами хліба та булочних виробів. Структура ринку виробництва хліба та булочних виробів в Україні відображена на діаграмі (рис.1.1).

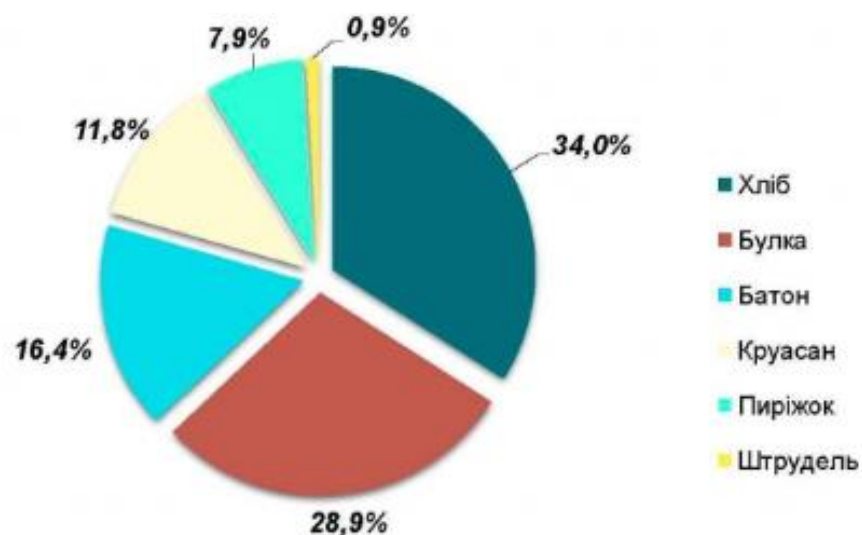


Рисунок 1.1 – Структура ринку хліба та булочних виробів за видами [2]

Україна з давніх-давен славилась своїми хлібами. Українські виробники свою продукцію не лише постачають на внутрішній ринок, але й експортують у інші країни, наприклад, у Польщу. Виробництвом хліба та булочних виробів займаються 500 великих та малих підприємств та пекарень. Аналіз ринку хлібобулочних виробів за торговими марками показав (рис.1.2), що найвищий відсоток пропозицій припадає на торгову марку Цархліб. Ця торгова марка

									Арк.
									12
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ТБВ.00.00.0000 ПЗ</i>				

покриває 16 % всього ринку хлібобулочних виробів. ТМ Теремно займає третю позицію, її пропозиція складає 10,2 % всього ринку.

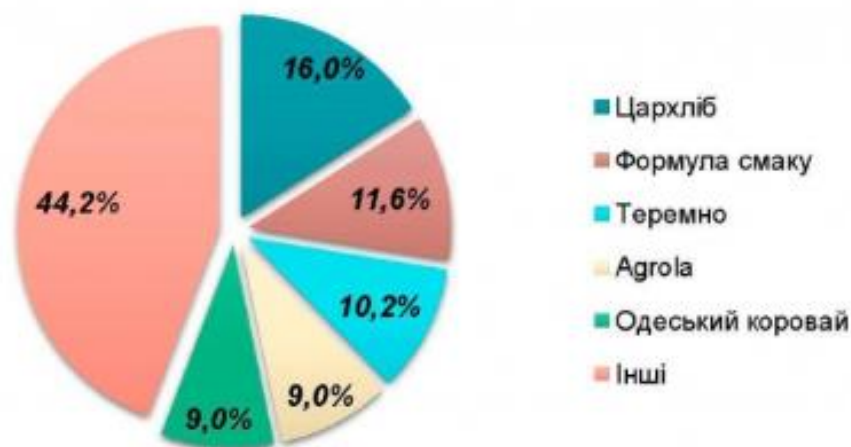


Рисунок 1.2 – Структура ринку хліба та булочних виробів за торговими марками [2]

Відомими виробниками є підприємства: «Київхліб», концерн «Хлібпром», «Одеський коровай», «Салтовський», ТМ «Хлібна хата», «Вінницяхліб», «Рум'янець» тощо.

ПрАТ «Теремно Хліб», яке постачає продукцію ТМ Теремно – найбільше хлібопекрське підприємство Волині, яке виготовляє до 50 тонн хлібобулочних виробів щодня.

Булочні є штучними виробами з масою до 500 г. Асортимент булочних виробів включає такі види: прості, поліпшені та здобні. В Україні виготовляють досить багато видів простих булочних виробів (рис. 1.3, а). Вони можуть різну форму: батони, булки, плетінки, ріжки, калачі тощо, або стан поверхні: з гладенькою, шорсткою, посипані маком, кунжутом, крихтою, з нанесеними надрізами тощо. Булочні вироби містять менше води, ніж хліб, мають вищу поживну цінність, оскільки містять цукор та жир.

Батони – це вироби довгастої або довгасто-овальної форми, що мають загострені або заокруглені кінці масою 0,2, 0,4 і 0,5 кг. Випікають батони з борошна пшеничного вищого, 1-го і 2-го сортів. У рецептура поліпшених батонів додають борошно вищого сорту, цукор, а в деякі сорти – маргарин, патоку та

родзинки. Булки і булочки відрізняються невеликою масою, яка складає – 50-200 г. Вони можуть мати круглу або продовговату форму, поверхню яких наколюють або надрізають.



Рисунок 1.3 – Прості булочні вироби

До поліпшених булочних виробів відносяться плетінки, калачі та хали. Плетінки виплітають з трьох джгутів тіста, а хали – з більшої кількості тістових джгутів (рис. 1.4).



Рисунок 1.4 – Поліпшені булочні вироби (плетінки, калачі, хали)

До здобних виробів відносять булочки, в рецептуру яких входить не менше 14 % цукру і жиру. Вітчизняні підприємства та крафтові виробники виробляють велику кількість різних за формою, зовнішнім виглядом, рецептурою здобних булочних виробів (рис. 1.5). В них міститься менша масова частка вологи в порівнянні з простими булочними виробами (33-40 %).



Рисунок 1.5 – Здобні булочні вироби (плетінки, калачі, хали)

					<i>ХТ.ТБВ.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		14

1.2 Сучасні тенденції у виробництві булочних виробів

Орієнтування на здорове харчування не обійшло і світове хлібопечення, у якому виділяють дві інноваційні моделі, що направлені на отримання хлібобулочних виробів функціонального та оздоровчого призначення [3]:

1. Використання у рецептурі функціональних інгредієнтів таких, як цільнозернове борошно, пробіотики, пребіотики. Відомий їх оздоровчий ефект на організм людини при використанні та створення відчуття ситості через повільне вивільнення енергії.

2. Хлібобулочні вироби без глютену – оскільки у світі зростає кількість людей, що мають алергії на глютен.

Виробників хлібопекарських виробів розроблені рекомендації щодо [3]:

– додавання до рецептури хліба і булочних виробів гідрогенізованих олій, оскільки у світі спостерігається зростання серцево-судинних та інших неінфекційних захворювань через їх вживання;

– інформативність маркування хліба та булочних виробів та обов'язкове зазначення всіх складників продуктів, особливо, алергенів;

Серед сучасних тенденцій розвитку виробництва булочних та кондитерських виробів є впровадження цікавих новинок, які привертають увагу споживачів, можна виділити [4]:

– «виріб на паличці», тобто виготовляється порційний виріб, що має невеликий розмір та привабливий дизайн;

– випічка, що має пікантний смак – булочки, які виготовляють з піцою та круасани, що місять м'ясні та сирні начинки;

– хліб та булочні вироби, що мають нетрадиційний смаки – поєднання в одному виробі гострого та солодкого смаків або виріб, що має хрустку скоринку, а всередині ніжної текстури;

– використання місцевої та сезонної сировини у булочних виробках;

– так звані «ідеальні пироги» – булочки, що різняться розміром і формою, готові до вживання;

									Арк.
									15
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	ХТ.ТБВ.00.00.0000 ПЗ				

– покриття булочних виробів різними помадками, що робить їх святковими стравами.

Вітчизняні науковці працюють над створенням рецептур булочних виробів функціонального та оздоровчого призначення. Пропонується додавання овочевих, фруктових та ягідних добавок у порошкоподібному вигляді, екстрактів, пюре або пасти. Перспективним є використання у рецептурі хлібобулочних виробів інгредієнтів рослинного походження, а саме вичавок з плодів, що залишаються після видушування соків (яблучних, томатних, морквяних), овочевої або бобової клітковини (з столового буряку, гороху, сої) [5-7]. Збагатити хлібобулочні вироби можна додаванням насіння та шроту льону, соняшнику, насіння кунжуту, порошку з морських водоростей, лікарських рослин тощо, про що вказано у працях [7-12].

Зокрема, науковці Дробот В.І. та Суха Н.А вивчали впливу порошку з гарбуза на властивості хлібобулочних виробів, а саме, об'єм та пористість м'якушу [6] та овочевих порошоків з високим вмістом каротину – на швидкість протікання процесу бродіння тіста, а також на структурно-механічні властивості та якісні показники хлібобулочних виробів [7].

Дослідженнями [8] було встановлено, що додаючи до рецептури хлібобулочних виробів композитних сумішей, що виготовлені з різних видів борошна, в тому числі і цільнозернове збільшує харчову цінність хліба та булочних виробів та робить їх функціональними. Зростання харчової цінності хлібобулочних виробів можна досягти додаванням борошна з культур, що вважаються нетрадиційними для хлібопечення (гречки, тритикале, кукурудзи, вівса) або ввівши у рецептуру висівки. Для подовження терміну зберігання хлібобулочних виробів проводять заварювання борошна та використовують закваски. Такі вироби будуть мати і оздоровчі властивості.

Цікавим є рішення, запропоноване Кожевніковою В.О. щодо використання у рецептурі хлібобулочних виробів ягід глоду і шипшини (цілих та подрібнених), а також листя лікарських трав, а саме м'яти та меліси [10].

					<i>ХТ.ТБВ.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		16

Авторами [11] було доведено, що фітокомпоненти добре впливають на показники якості хліба, інтенсифікують процес дозрівання тіста, в результат чого отримують хлібобулочні вироби, що характеризуються покращеними структурно-механічними властивостями.

Отже, сучасні тенденції розвитку хлібопечення направлені виготовлення продукції з оздоровчими або лікувально-профілактичними властивостями. Забезпечення балансу комплексу біологічно активних речовин (БАР) у рецептурі булочних виробів, сприяє підвищенню харчової цінності продукції, формує гарні смакових якості [13, 14]. Одним із трендів також є забезпечення автоматизації виконання технологічних процесів, вкладання коштів у навчання персоналу. Важливим є використання інновацій у виробництві хлібобулочних виробів., що полягає у впровадженні нових технологій, використанні нового програмного забезпечення, датчиків, використання пакувальних матеріалів, що сприяють подовженню терміну зберігання.

До трендів розвитку харчових виробництв є пропозиція хлібобулочних виробів, що приносять задоволення споживачам, злиття в єдину структуру пекарень та кондитерських, розроблення технологій безглютенових булочних виробів, впровадження безвідходних виробництв, щоб зменшити кількість відходів на виробництві [15]

1.3 Аналіз сировини для виробництва крафтових здобних булочних виробів

Традиційною сировиною для здобних булочних виробів вважається пшеничне борошно вищого гатунку. Воно є продуктом перероблення зерна пшениці м'яких сортів. Зерно спочатку очищають від оболонки, а потім розмелюють з отриманням продукту тонкого помелу. За своїми органолептичними, фізико-хімічними та мікробіологічними відповідають вимогам стандарту ДСТУ 46.004-99. Борошно пшеничне [16]. Придатність борошна до випікання борошняних виробів з дріжджового тіста перевіряють за

						Арк.
						17
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ТБВ.00.00.0000 ПЗ</i>	

його кольором, здатністю набувати темних відтінків у процесі приготування тіста, за його газоутворювальною здатністю та здатністю при взаємодії з рідкими компонентами утворювати дисперсну систему, що характеризується змінними структурно-механічними властивостями протягом часу бродіння. Хлібопекарські властивості борошна також залежать від розмірів частинок, вологопоглинаючої та автолітичної здатності [17]. Найважливішим чинником, що впливає на якісні показники тіста є сила борошна. Для здобних булочних виробів необхідно використовувати сильне борошно, яке містить значну кількість білків, має здатність добре поглинати вологу та утворювати багато клейковини. Тісто з такого борошна буде пластичне, добре розтягуватися та піддаватися механічному обробленню, а тістові заготовки будуть добре тривати форму при вистоюванні та випіканні. Клейковина або глютен у своєму складі містить дві білкові фракції – гліадинову і глютенінову, які різняться своїми структурно-механічними властивостями.

Характеристикою газоутворювальної здатності є утворення певної кількості діоксиду вуглецю, що утворюється в процесі бродіння тіста та те, на скільки борошно може забезпечити цукрами важливі процеси бродіння тіста та вистоювання тістових заготовок, а також для надання скоринці виробу характерного забарвлення. Від кількості виділеного діоксиду вуглецю залежить пористість м'якушу хлібобулочного виробу [17]. Ці властивості борошна враховують при розробленні технологічного процесу виробництва хлібобулочних виробів, виборі температури та часу бродіння тіста, вистоювання тістових заготовок та випікання.

Нетрадиційними видами борошна, що використовуються у хлібопеченні є спельтове, амарантове, гречане, вівсяне, нутове тощо. Для здобних булочних виробів обираємо цільнозернове спельтове борошно, що виготовляється з давньої зернової культури, і для якого характерним є високий вміст білку [18]. У цільнозерновому борошні міститься більше клітковини, вітамінів та мінералів. Відповідно, таке борошно має вищу харчову цінність. Крупність помелу цільнозернового спельтового борошна буде вищою, що впливатиме на якісні

									Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ТБВ.00.00.0000 ПЗ</i>				18

показники здобних булочних виробів. Умови зберігання всіх видів сипких продуктів однакові: оптимальна вологість приміщення – 60...70%, температура повітря – 5...18 °С.

Для утворення тіста для булочних виробів використовують молоко коров'яче або суміш молока та води. Молоко є продуктом тваринного походження, який має досить багатий хімічний склад. Основна його частина – це вода (майже 89 %), крім того до складу входить по 3,2 % білків та жирів, а також молочний цукор –лактоза. Молоко коров'яче містить також вітаміни та мінерали. Якісні показники молока характеризуються комплексом фізико-хімічних та органолептичних властивостей. Молоко, яке використовується в рецептурі булочних виробів, повинно відповідати вимогам стандарту ДСТУ 2661:2010 Молоко коров'яче питне. Загальні технічні умови [19]. Свіжість молока визначається титрованою кислотністю, одиницями вимірювання якої є градус Тернера. Показник активної кислотності приблизно дорівнює 6,4...6,8 рН [20].

Здобні булочні вироби містять велику кількість жирів, молочних та рослинних. У рецептурі будемо використовувати вершкове масло, яке є продуктом перероблення вершків молока. За своїми якісними показниками вершкове масло повинно відповідати вимогам ДСТУ 4329-2005. Масло вершкове [21]. Вершкове масло містить велику кількість жирів (50...82,5%), жиророзчинні вітаміни А., D, Е, мінерали та до 16% вологи [22]. Додавання вершкового масла до тіста сприяє подовженню свіжості булочних виробів, надає приємного смаку та аромату.

Цукор-пісок, що використовується у рецептурі здобних булочних виробів, за показниками якості повинен мати відповідність вимогам ДСТУ 4623:2023 Цукор. Технічні умови [23].

Цукор-пісок є висококалорійним продуктом, оскільки містить велику кількість сахарози (99,7%). Це добре розчинний порошок з кристалів білого або жовтуватого кольору. Вологість цукру-піску, що використовується, не повинна бути більшою за 0,14%. Цукор-пісок повинен відповідати певним

									Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ТБВ.00.00.0000 ПЗ</i>				19

органолептичним властивостям: смак – солодкий, без запаху та стороннього присмаку.

На виробництво цукор-пісок надходить у мішках. При його зберіганні потрібно враховувати, що він має високу гігроскопічність, тому відносна вологість повітря у приміщенні складу не повинна перевищувати 70% [24].

Для створення умов зброджування цукрів борошна у рецептуру здобних булочних виробів додають хлібопекарські дріжджі. У свіжих хлібопекарських дріжджах міститься до 75 % вологи; склад сухих речовин такий: 50% білків, 40,8% вуглеводів, 7,6% золи і лише 1,6% жиру [25]. Для використання у булочних виробках дріжджі повинні мати певні технологічні характеристики, а саме мати достатньо щільну консистенція, добре розламуватися, мати характерний колір та аромат, що відповідають свіжим дріжджам, прісний смак, не містити сторонніх запахів та присмаків. Важливою характеристикою є також їх стійкість за температури 35 °С, що впливає на підйомну силу дріжджів. За фізико-хімічними, органолептичними та мікробіологічними показниками дріжджі повинні відповідати вимогам ДСТУ 4812:2007 Дріжджі хлібопекарські пресовані. Технічні умови [26].

Здоба містить у своєму складі яйця курячі, які за показниками якості повинні відповідати ДСТУ 5028:2008. [27]. Яйця мають багатий хімічний склад: білки, жири, вуглеводи, вітаміни групи В, Д, Е, РР, мінеральні речовини та високу поживну цінність.

Їх склад: білок, що складає близько 56% об'єму всього яйця та жовток, що міститься у кількості 32%, підшкарлупні оболонки та шкаралупа [28].

Характерними ознаками білку є його прозорість та безбарвність, він є неоднорідним за всім своїм об'ємом: рідким у зовнішньому шарі та шарі навколо жовтка, та щільним і тягучим – у внутрішньому шарі. Білок добре піниється при збиванні. Жовток яйця має кулясту форму, неоднорідний за кольором і має цінний хімічний склад.

Приймання і зберігання яєць вимагає особливих вимоги до показників якості, зокрема, мікробіологічних. Кожну партію курячих яєць перевіряють на

					<i>ХТ.ТБВ.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		20

свіжість та доброякісність. Зберігання яєць проводять в холодильних камерах за температури $t=0...+4$ °С.

Додатковими інгредієнтами, що використовуються у рецептурі здобних булочних виробів, є яєчний альбумін та ванілін.

Альбумін яєчний отримується із білку курячих яєць і має вигляд порошку кремового кольору, практично без смаку та запаху. Він характеризується тими ж властивостями, що і яєчний білок та має здатність до піноутворення і доброго утримування цукру [29].

Ванілін є органічною речовиною з приємним запахом. Має вигляд порошку з білими голчастими кристалами, гіркуватий на смак. У випічку його додають для надання здобним булочним виробам приємного аромату.

1.4 Визначення мети та завдань дослідження

Кваліфікаційна робота магістра присвячена удосконаленню технології крафтових здобних булочок з використанням нетрадиційної сировини. У роботі проведено дослідження їх органолептичних та фізико-хімічних властивостей, оптимізовано рецептуру. Сформульовано мету роботи, для виконання якої потрібно вирішити визначені завдання.

Мета дослідження – удосконалення технології виробництва крафтових здобних булочних виробів з використанням нетрадиційної сировини, зокрема спельтового борошна та яєчного альбуміну.

Завдання дослідження:

1. Провести аналіз стану ринку виробництва хлібобулочних виробів в Україні та світі та асортиментної лінійки булочних виробів, що виробляють вітчизняні та зарубіжні підприємства.

2. Проаналізувати сучасні тенденції, характерні для розвитку виробництва хлібобулочних виробів в Україні та світі з метою визначення напрямку проведення досліджень.

									Арк.
									21
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ТБВ.00.00.0000 ПЗ</i>				

3. Розробити структурну схему та методики експериментальних досліджень крафтових здобних булочних виробів.

4. Обґрунтувати рецептуру крафтових здобних булочних виробів з використанням спельтового борошна та альбуміну, дослідити їх фізико-хімічні та органолептичні властивості.

5. Розробити технологічну схему крафтових здобних булочних виробів з використанням спельтового борошна та альбуміну.

6. Розрахувати харчову та енергетичну цінність крафтових здобних булочних виробів з використанням спельтового борошна та альбуміну.

7. Оцінити показники безпеки крафтових здобних булочних виробів на основі принципів НАССР.

8. Визначити цільову аудиторію споживання крафтових здобних булочних виробів з використанням спельтового борошна та альбуміну та розробити бізнес-модель її виведення на ринок.

1.5 Висновок до розділу 1

У розділі наведено аналіз структура ринку хліба та булочних виробів за видами та торговими марками, охарактеризовано види хліба та булочних виробів, популярних на світовому та вітчизняному ринку. Охарактеризовано найпоширеніших вітчизняних виробників хлібобулочних виробів та їх асортимент.

Проаналізовано сучасні тенденції та існуючі тренди у виробництві хлібобулочних виробів. Охарактеризовано основну та додаткову сировину, що входить до рецептури крафтових здобних булочних виробів, наведено їх технологічні властивості та хімічний склад.

У розділі також визначені мета та основні завдання, які потрібно вирішити для її досягнення.

					<i>ХТ.ТБВ.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		22

2 МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Програма експериментальних досліджень

У кваліфікаційній роботі проведені дослідження використання спельтового борошна та яєчного альбуміну у рецептурі крафтових здобних хлібобулочних виробів та технології їх виробництва.

Метою роботи є удосконалення технології виробництва крафтових здобних булочних виробів з використанням нетрадиційної сировини, зокрема спельтового борошна та яєчного альбуміну.

Дослідження проводили відповідно до розробленої структурної схеми, яка представлена на рис. 2.1. Окремим етапами були: аналіз інформаційних джерел щодо ринку хлібобулочних виробів у світі та в Україні, сучасних тенденцій у розвитку хлібопечення, визначенні мети та завдань дослідження, розроблення методик та визначення методів проведення досліджень крафтових здобних булочних виробів, власне теоретичні та експериментальні дослідження властивостей тіста та готових здобних булочних виробів з використанням спельтового борошна та альбуміну. Крім того у роботі використано методику розрахунку енергетичної та поживної цінності крафтових здобних булочних виробів. На подальших етапах виконання роботи було розроблено технологічну схему виробництва крафтових здобних булочних виробів, підбрано технологічне обладнання для проведення технологічних операцій з виробництва, побудовано машино-апаратну схему.

Завершальним етапом відповідно до структурної схеми було розроблення проєкту програми виведення крафтових здобних булочних виробів з використанням спельтового борошна та альбуміну на ринок, визначення цільових споживачів продукції та розроблення дорожньої карти реалізації проєкту.

Об'єктом дослідження обрано крафтові здобні булочні вироби зі спельтовим борошном та альбуміном, їх рецептуру та технологію виготовлення.

Проводили дослідження впливу спельтового борошна та яєчного альбуміну

					ХТ.ТБВ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		23

на якісні показники тіста та здобних булочних виробів та їх харчову цінність.

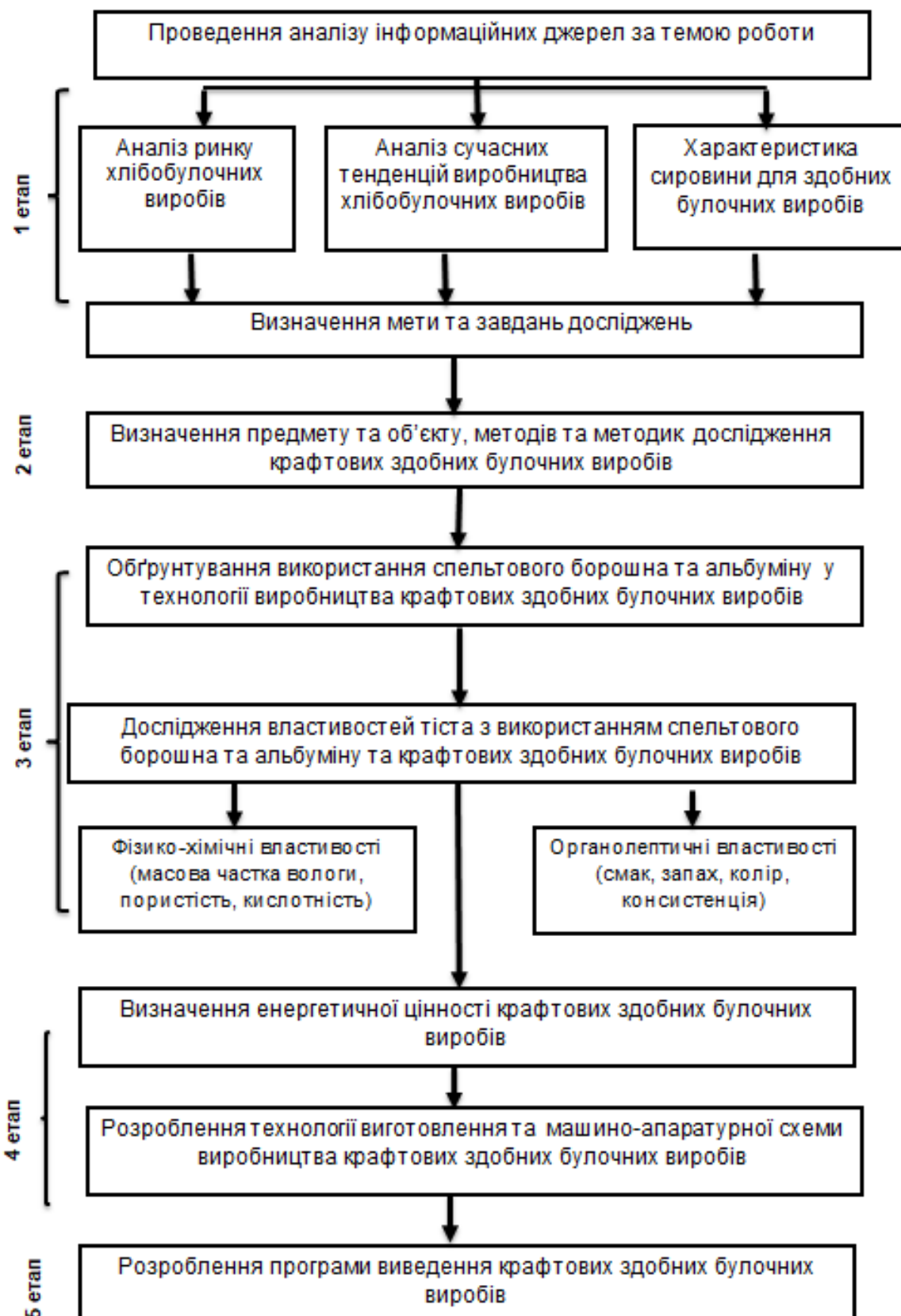


Рисунок 2.1 – Структурна схема дослідження

2.2 Лабораторне обладнання та умови для проведення досліджень

Експериментальні дослідження здобних булочних виробів та тіста, що використовували для їх виготовлення, проводили із залученням такого лабораторного обладнання: електронні ваги, кухонний комбайн для змішування тіста, розстійна шафа, електродухова шафа, прилад Журавльова для визначення пористості м'якушу, сушильна шафа СЕШ-ЗМК, ексікатор, у який засипали кальцій хлористий безводний. Також користувалися лабораторним посудом, зокрема хімічними склянками, колбами тощо. Для визначення вологості здобних булочних виробів наважки поміщали в алюмінієві бюкси, що щільно закривались кришкою.

Прилад Журавльова має досить просту будову, до його складу входять калібрувальний циліндр, циліндр для взяття проби, виштовхувач, ніж для вирізання із шматка м'якушу частинки певного об'єму.

2.3 Сировина та приготування модельних композицій крафтових здобних булочних виробів

Для проведення дослідження технології виробництва здобних булочних виробів використовувалась така сировина:

- борошно пшеничне вищого гатунку (ДСТУ 46.004-99);
- борошно спельтове цільозернове (ДСТУ 46.004-99);
- цукор-пісок (ДСТУ 4623:2023);
- молоко коров'яче (ДСТУ 2661:2010);
- масло солодковершкове (ДСТУ 4329-2005);
- дріжджі хлібопекарські (ДСТУ 4812:2007);
- олія соняшникова (ДСТУ 4492:2017);
- сіль кухонна (ДСТУ 3583:2015);
- ванілін (ДСТУ 1009:2005).

									Арк.
									25
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	ХТ.ТБВ.00.00.0000 ПЗ				

Моделльні композиції тіста з використанням борошна пшеничного вищого гатунку ТМ «Закарпатський млин», борошна спельтового цільнозернового ТМ «Сто пудов» цукру- піску, ТМ «Солодко», дріжджі хлібопекарські ТМ «Духмяна хата», масло солодковершкове виробництва ПрАТ «Дубномолоко».

Методика дослідження властивостей дріжджового тіста

Дослідження структурно-механічних та фізико-хімічних властивостей тіста для виробництва здобних булочних виробів проводимо із модельними композиціями, які містять:

– МК1 – пшеничне борошна вищого гатунку, цукор-пісок, молоко, яйця курячі; масло солодковершкове, дріжджі хлібопекарські, яєчний альбумін, ванілін;

– МК2 – спельтове цільнозернове борошно; цукор-пісок, молоко, яйця курячі; масло солодковершкове, дріжджі хлібопекарські, яєчний альбумін, ванілін

– МК3 – пшеничне борошна вищого гатунку (50%), спельтове цільнозернове борошно (50%). цукор-пісок, молоко, яйця курячі; масло солодковершкове, дріжджі хлібопекарські, яєчний альбумін, ванілін

– МК4 – пшеничне борошна вищого гатунку (75%), спельтове цільнозернове борошно (25%), цукор-пісок, молоко, яйця курячі; масло солодковершкове, дріжджі хлібопекарські, яєчний альбумін, ванілін

– МК5 – спельтове цільнозернове борошно (75%), пшеничне борошна вищого гатунку (25%), цукор-пісок, молоко, яйця курячі; масло солодковершкове, дріжджі хлібопекарські, яєчний альбумін, ванілін

Для того, щоб визначити в'язко-пластичні властивості тіста для приготування здобних булочних виробів, проведемо такий експеримент. Із кожного зразка тіста масою 50 ± 1 г формуємо по три кульки, які викладаємо на деко, вимірюємо діаметр кожної кульки. Деко із кульками тіста встановлюємо у розстійній шафі для бродіння за температури 30°C . Час бродіння – 3 години.

Періодично, через кожні 30 хвилин, вимірюємо діаметр кульок тіста

					<i>ХТ.ТБВ.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		26

(діаметр розпливання).

Газоутримувальну здатність тіста модельних композицій будемо досліджувати проведенням спостереження за тим, як зростає об'єм тіста при бродінні у мірному циліндрі. Для цього із кожного зразка тіста відбираємо проби масою 50 ± 1 г, вкладаємо у мірний циліндр та розраховуємо початковий об'єм. Для бродіння експериментальні зразки тіста поміщаємо у розстійну шафу, у якій встановлюємо температуру 30°C . Спостереження проводимо протягом 3 годин. Розраховуємо об'єм тіста кожного зразка у мірному циліндрі, провівши заміри щопівгодини.

Титровану кислотність тіста визначаємо у такій послідовності. Відважуємо 5 г тіста, яке розтираємо у фарфоровій ступці, поміщаємо у конічну колбу. Згодом до розтертого тіста доливаємо 100 мл дистильованої води і ретельно перемішуємо. Витримуємо протягом 30 хв, періодично збовтуючи суміш. Отриману суспензію фільтруємо у суху колбу, відбираємо 20 мл фільтрату у хімічну склянку, крапаємо 1-2 краплі фенолфталеїну, а потім проводимо титрування 0,1 н розчином гідроксиду натрію (NaOH) до тих пір блідо-рожеве забарвлення буде зберігатися протягом 1 хв. Кислотність розраховують за кількістю лугу, що витратили на титрування суміші:

$$X = 2 \cdot V_{\text{NaOH}} \cdot K, \quad (2.1)$$

де X – кислотність, град;

V_{NaOH} – середнє значення об'єму лугу, який затратили на титрування суміші, мл;

K – поправочний коефіцієнт до титру лугу.

Вплив спельтового борошна на підйомну силу дріжджів у тісті визначали методом спливання кульки. Для цього від зразків тіста всіх модельних композицій відбирали по 20 г тіста і формували кульки. У хімічні склянки наливали воду температурою 35°C та поміщали тістові кульки. Склянки з водою та кульками тіста поміщали у термостат і витримували їх за температури 35°C , спостерігаючи за тим, як будуть підніматися кульки тіста у воді. Підйомну силу пресованих

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ТБВ.00.00.0000 ПЗ</i>	27

хлібопекарських дріжджів визначали шляхом множення часу підйому кульки тіста на коефіцієнт 3,5.

2.5 Методика дослідження вологості здобних булочних виробів

Для визначення масової частки вологи у здобних булочних виробках скористаємось стандартним методом згідно з ДСТУ 7045:2009 [32].

Випечені здобні булочні вироби розрізаємо, із середини вирізаємо шматок м'якушу завтовшки 3...5 см. На відстані 1 см від скоринки булочного виробу вирізаємо пробу і якщо є сторонні включення, видаляємо їх. Маса проби повинна становити не менше 20 г. Виділений фрагмент ретельно подрібнюємо, і з подрібненої маси відважуємо дві наважки по 5 г. Для зважування використовуємо електронні ваги, точність вимірювання яких 0,01 г. Виділені наважки подрібненої м'якушу поміщаємо у попередньо просушені за температури 130°C алюмінієві бюкси. Бюкси з експериментальними наважками встановлюємо залишаємо відкритими у сушильну шафу СЕШ-3МК, розмістивши кришки під бюкс. Сушильну шафу слід попередньо нагріти до температури 130°C. Бюкси витримують у сушильній шафі протягом 45 хв за температури 130°C ± 2°C.

Процес сушіння завершуємо, вимикаємо сушильну шафу, дістаємо бюкси з наважками, накриваємо кришками та розміщаємо в ексікаторі. Бюкси охолоджуємо протягом 20 хв. і проводимо зважування. За результатами зважування бюксів до і після сушіння розраховуємо масову частку вологи, що міститься у здобних булочних виробках [32]:

$$W = \frac{G_1 - G_2}{G_1} \cdot 100, \% \quad (2.2)$$

де G_1 і G_2 – маса наважки з м'якушу здобного булочного виробу до і після висушування, г.

Масову частку вологи визначаємо паралельно для двох наважок всіх модельних композицій, за результат беруть середнє арифметичне двох значень.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	ХТ.ТБВ.00.00.0000 ПЗ	28

2.6 Методика дослідження упікання та пористості здобних булочних виробів

Упікання здобних булочних виробів характеризує втрату їх маси при випіканні і виражається у відсотках. Упікання можна визначити за формулою:

$$U_{\text{зд.б.}} = \frac{M_{\text{т.з.}} - M_{\text{зд.б.}}}{M_{\text{т.з.}}} \cdot 100, \% \quad (2.3)$$

де $M_{\text{т.з.}}$ – маса тістової заготовки до випікання, г;

$M_{\text{зд.б.}}$ – маса випеченого здобного булочного виробу, г.

Пористістю хлібобулочних виробів називають характерну властивість, що визначається як відношення об'єму пор м'якушу, заповнених повітрям, до всього об'єму м'якушу. Ця величина виражається у відсотках. Від пористості хлібобулочних виробів залежить їх засвоюваність.

Для визначення пористості здобних булочних виробів скористаємось приладом Журавльова. Випечену булочку розрізаємо та вирізаємо із її середини шматок м'якушу завтовшки 7...8 см. На відстані від скоринки 1 см чи більше круговим рухом заглиблюємо край циліндра, змащений рослинною олією, у м'якуш виробу до тих пір, поки циліндр приладу не заповниться м'якушем. Циліндр із виїмкою м'якушу вкладаємо на лоток, слідкуючи за тим, щоб край циліндра щільно ввійшов в отвір калібрувального циліндра. Дерев'яний штовхач направляємо у циліндр для взяття проб і виштовхуємо у калібрувальний циліндр, таким чином, щоб край виїмки м'якушу вийшов з калібрувального циліндра приблизно на 1 см. Гострим ножом зрізаємо виїмку біля країв циліндра, формуючи зразок м'якушу [32].

Об'єм однієї виїмки м'якушу здобного булочного виробу визначимо за формулою:

$$V = \frac{3,14 \cdot d^2 \cdot H}{4} = 0,785d^2H, \text{ см}^3, \quad (2.4)$$

									Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	ХТ.ТБВ.00.00.0000 ПЗ				29

де d – внутрішній діаметр калібрувального циліндра приладу, см;

H – довжина циліндричної виїмки м'якушу здобного булочного виробу, см.

Пористість м'якушу здобних булочних виробів розраховуємо за формулою:

$$\Pi = \frac{V_{\text{зар}} - \frac{G}{\rho}}{V_{\text{зар}}} \cdot 100, \%, \quad (2.5)$$

або

$$\Pi = \left(1 - \frac{G}{\rho V}\right) \cdot 100, \%, \quad (2.6)$$

де $V_{\text{зар}}$ – загальний об'єм виїмок м'якушу здобних булочних виробів, см³;

G – маса виїмок м'якушу здобних булочних виробів, г;

ρ – густина безпористої маси м'якушу здобних булочних виробів, г/см³.

При розрахунку для булочних виробів із пшеничного борошна густину безпористої маси приймаємо 1,31.

Формування зразків м'якушу та зважування проводимо у трьох повторностях.

2.7 Методика дослідження органолептичних показників здобних булочних виробів

Органолептичне оцінювання показників якості здобних булочних виробів проводять за допомогою органів чуття. Зовнішнім оглядом визначають колір скоринки та стан поверхні здобного булочного виробу, правильність і симетричність його форми [33].

Відповідно до нормативних документів для визначення стану поверхні скоринки булочного виробу встановлено: рівна, нерівна, гладка, шорстка, з підриваннями, з тріщинами; а колір скоринки може бути блідо-жовтий, світло-коричневий, коричневий та темно-коричневий. Форма здобного булочного виробу може бути плоскою, випуклою або ввігнутою [33].

Для оцінювання стану м'якушу здобний булочний виріб розрізаємо на дві

					<i>ХТ.ТБВ.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		30

рівні частини. Проводимо зовнішній огляд розрізів та оцінюємо колір та відтінок м'якушу, його пропеченість та однорідність. Визначаємо еластичність, пружність, пористість м'якушу та його консистенцію. Для визначення еластичності м'якушу надують на нього пальцем і спостерігають за відновленням форми та об'єму. Зовнішнім оглядом оцінюємо пористість: наявність пор, їх розміри та розподілення пор за всією площею зрізу. Для пористості встановлені показники: рівномірна, достатньо рівномірна, не достатньо рівномірна, нерівномірна[33].

Щоб оцінити смак здобного булочного виробу, ретельно розжовують шматок м'якушу, залучаючи всі смакові рецептори. Визначені такі смаки: нормальний, прісний, солодкий, кислий, гіркуватий [33].

Запах та аромат здобних булочних виробів визначають з допомогою органів нюху, глибоко вдихаючи запах виробу. При оцінюванні слід звертати увагу на присутність сторонніх, неприємних запахів, що не властиві булочним виробам.

Для оцінювання органолептичних показників здобних булочних виробів розроблено 5-бальну шкалу (таблиця 2.1).

Таблиця 2.1 – Шкала бального оцінювання органолептичних показників здобних булочних виробів

Показник	Співвідношення характеристики та кількості балів				
	5 (відмінно)	4 (добре)	3 (задовільно)	2 (нижче задовільного)	1 (неприйнятно)
Стан поверхні скоринки	Рівна, гладка, без підривань та тріщин	Рівна, злегка шорстка, без підривань та тріщин	Рівна, шорстка, є незначні підривання та тріщини.	Нерівна, шорстка, з незначними підриваннями та тріщинами.	Нерівна, шорстка, є значні підривання та тріщини.
Колір скоринки	Світло коричневий або коричневий, рівномірний	Коричневий рівномірний	Блідо жовтий, коричневий або темно коричневий нерівномірний	Блідо жовтий, або темно коричневий нерівномірний	Темно коричневий, є ділянки чорного кольору
Колір м'якушу	Кремовий, світло жовтий, рівномірний	Кремовий, світло жовтий, нерівномірний	Білий, нерівномірний	Білий, нерівномірний, є темнозбарвні включення	Невиразний, нерівномірний, є темнозбарвні включення

Стан м'якушу	Однорідна, добре пропечена, пружна, еластична, з рівномірними розподіленими тонкостінними порами	Однорідна, достатньо пропечена, достатньо пружна та еластична, з нерівномірними розподіленими тонкостінними порами	Неоднорідна, недостатньо пропечена, недостатньо пружна та еластична, з нерівномірними розподіленими тонкостінними порами	Неоднорідна, погано пропечена, недостатньо пружна та еластична, пори дуже малі або дуже великі, товстостінні і нерівномірно розподілені	Неоднорідна, непропечена, після надушування не відновлює форму, пори дуже малі або дуже великі, товстостінні і нерівномірно розподілені
Смак	Солодкий, приємний, без сторонніх присмаків	Солодкий, приємний, незначні сторонні присмаки	Прісний, невиражений, є незначні сторонні присмаки	Прісний, злегка кислий, невиражений, є сторонні присмаки	Гіркуватий, неприємний, присутні сторонні присмаки
Запах та аромат	Приємний, ванільний, добре виражений, властивий здобним булочним виробам	Приємний, ванільний, достатньо виражений, властивий здобним булочним виробам	Погано виражений, відчутний сторонній запах	Погано виражений, неприємний, відчутний сторонній запах	Неприємний, значний сторонній запах

2.8 Методика визначення харчової та енергетичної цінності здобних булочних виробів

Для розрахунку харчової та енергетичної цінності здобних булочних виробів використаємо стандартну методику [34].

Енергетичну цінність здобних булочних виробів характеризує їх калорійність, яка залежить від хімічного складу продукту, вмісту певних інгредієнтів у рецептурі та енергетичних коефіцієнтів. Енергетична цінність розраховується для 100 г здобних булочних виробів.

Теоретична калорійність E_m визначається за формулою [34]:

$$E_m = \kappa_b \cdot B + \kappa_{ж} \cdot Ж + \kappa_v \cdot V + \kappa_k \cdot K, \quad (2.7)$$

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	ХТ.ТБВ.00.00.0000 ПЗ	
					32	

де $\kappa_{\text{б}}$, $\kappa_{\text{ж}}$, $\kappa_{\text{в}}$, $\kappa_{\text{к}}$ – калорійність 1 г, відповідно, білків, жирів, вуглеводів та органічних кислот, що містяться у здобному булочному виробі, ккал (або кДж);

B , $Ж$, B , K – відсотковий (або масовий) вміст, відповідно, білків, жирів, вуглеводів та кислот у 100 г здобних булочних виробів, % (або г).

Фактична калорійність $E_{\text{ф}}$ здобних булочних виробів буде рівна [34]:

$$E_{\text{ф}} = \frac{E_{\text{м.б}} \cdot z_{\text{б}}}{100} + \frac{E_{\text{м.ж}} \cdot z_{\text{ж}}}{100} + \frac{E_{\text{м.в}} \cdot z_{\text{в}}}{100} + \frac{E_{\text{м.к}} \cdot z_{\text{к}}}{100}, \quad (2.8)$$

де $E_{\text{м.б}} = \kappa_{\text{б}} \cdot B$, $E_{\text{м.ж}} = \kappa_{\text{ж}} \cdot Ж$, $E_{\text{м.в}} = \kappa_{\text{в}} \cdot B$, $E_{\text{м.к}} = \kappa_{\text{к}} \cdot K$ – теоретична калорійність, відповідно, білків, жирів, вуглеводів та кислот, що містяться у здобному булочному виробі, ккал (або кДж);

$z_{\text{б}}$, $z_{\text{ж}}$, $z_{\text{в}}$, $z_{\text{к}}$ – коефіцієнти засвоювання, які визначають наскільки організм людини засвоює, відповідно, білків, жирів, вуглеводів та кислот, %.

2.9 Висновок до розділу 2

У розділі розроблено структурну схему дослідження технології крафтових здобних виробів та визначено послідовність етапів проведення дослідження. Описано лабораторне обладнання та сировину, що використовувалась для приготування модельних композицій здобних булочних виробів.

Розроблені методики визначення структурно-механічних та фізико-хімічних властивостей тіста та готових здобних булочних виробів з використанням спельтового борошна та альбуміну, а саме формостійкість, газотримувальну здатність, вологість та кислотність тіста різних модельних композицій.

Наведено методику органолептичного оцінювання готових здобних булочних виробів для визначення їх якісних показників: стану поверхні та м'якшости, форму, смакові властивості, запах та аромат та розроблено п'ятибальну шкалу для їх бального оцінювання.

Висвітлено методику розрахунку харчової та енергетичної цінності здобних булочних виробів.

									Арк.
									33
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	ХТ.ТБВ.00.00.0000 ПЗ				

3 АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

3.1 Результати дослідження властивостей тіста для приготування здобних булочних виробів

Для проведення дослідження з метою визначення структурно-механічних та фізико-хімічних показників тіста, що є напівфабрикатом для здобних булочних виробів.

Модельні композиції тіста для приготування здобних булочних виробів замішували у такій послідовності. Співвідношення компонентів у рецептурі здобних булочних виробів зазначено у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Рецептурний склад модельних композицій здобних булочних виробів

Інгредієнт	Витрата інгредієнтів, г				
	МК 1	МК 2	МК 3	МК 4	МК5
Борошно пшеничне в/г	240,0	-	120,0	180,0	60,0
Борошно спельтове цільозернове	-	240,0	120,0	60,0	180,0
Цукор-пісок	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0
Молоко	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Яйця курячі	45,0	45,0	45,0	45,0	45,0
Масло солодковершкове	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0
Олія соняшникова рафінована	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Дріжджі хлібопекарські пресовані	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Альбумін	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Сіль кухонна	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Вінілін	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Всього компонентів	548,0	548,0	548,0	548,0	548,0

Спочатку готували опару з частини борошна, цукру-піску, молока, до якого додавали збиті курячі яйця та альбумін, пресованих хлібопекарських дріжджів. Залишали опару для бродіння у розстійній шафі на 40 хвилин. До опари додавали всі інші інгредієнти, а саме, залишки цукру-піску, м'яке солодковершкове масло, соняшникову олію, кухонну сіль, ванілін та частину борошна, яка залишилася. Замішували пружне, еластичне тісто, від якого відбирали частину для проведення дослідження властивостей, а частину тіста, що залишилася, поміщали у розстійну шафу.

Дослідження в'язко-пластичних властивостей тіста проводили згідно з методикою, висвітленою у п. 2.4. Із відібраних зразків тіста формували кульки масою 50 г та діаметром, початкове значення якого рівне 50 мм.

Кульки тіста вкладали на деко і поміщали в розстійній шафі для бродіння. Щопівгодини знімали заміри діаметру сформованих кульок. Експеримент проводили протягом 3 годин за температури 30 °С. За отриманими результатами вимірювання будували діаграму, що показує зміну діаметру кульок тіста (їх розпливання) при бродінні (рис. 3.1).

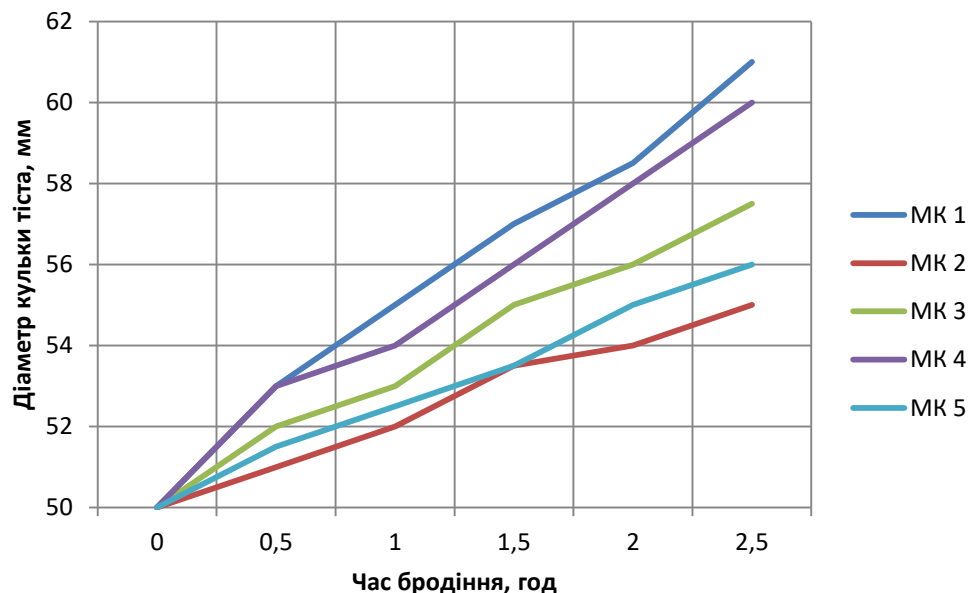


Рисунок 3.1 – Зміна діаметру (розпливання) кульки тіста при бродінні

Зображений на рис. 3.1 графік показує, що, найменше змінювався діаметр кульки тіста, до складу якого входило 100% спельтового цільнозернового борошна. Зразок добре тримав форму протягом всього часу бродіння. Найшвидше розпливалась кулька тіста, виготовлена із 100% пшеничного борошна вищого гатунку. Було встановлено, що із збільшенням вмісту спельтового борошна у рецептурі здобного булочного виробу, тісто краще зберігало свою форму і розпливалось значно повільніше, ніж тісто із 100% пшеничного борошна вищого гатунку. Це пояснюється хорошою вологовбирною здатністю спельтового борошна.

Для визначення газотримувальної здатності тіста проводили періодичне вимірювання об'єму тіста модельних композицій здобних булочних виробів при бродінні. Дослідження проводили відповідно до методики, описаної у п. 2.4.

За отриманими даними вимірювань об'єму тіста будуюмо графічну залежність, зображену на рис. 3.2.

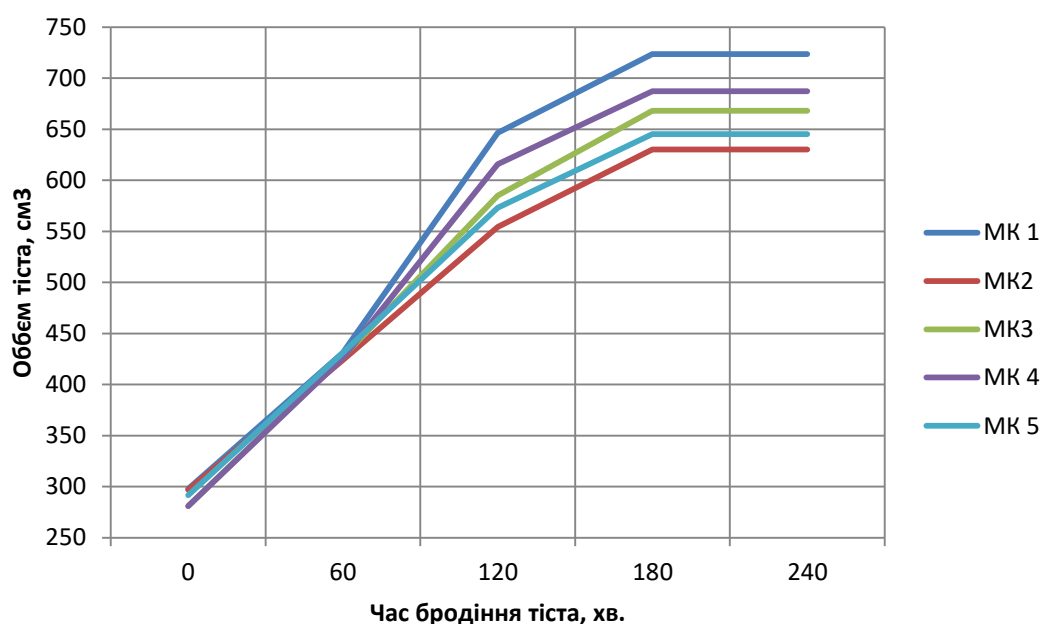


Рисунок 3.2 – Зміна об'єму модельних композицій тіста при бродінні

Результатами дослідження встановлено, що найкращу газотримувальну здатність має тісто МК2, що виготовлене з 100% спельтового борошна.

Титровану кислотність тіста визначали відповідно до методики, описаної у п.2.4.

Проводили розрахунок титрованої кислотності тіста за визначеною кількістю лугу NaOH, який затратили на титрування. Результати розрахунків занесено в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Титрована кислотність зразків тіста, град.

	МК 1	МК 2	МК 3	МК 4	МК 5
Титрована кислотність, град.					
на початку бродіння	2,2	2,2	2,18	2,11	2,15
в кінці бродіння	3,2	3,0	3,05	3,05	3,15

Результати дослідження титрованої кислотності тіста показали, що вона змінюється для всіх зразків. В процесі бродіння найбільше змінюється титрована кислотність тіста модельної композиції МК 1, що містить 100 % пшеничного борошна вищого ґатунку.

Підйомна сила дріжджів залежно від рецептурного складу здобних булочних виробів досліджувалась відповідно до методики, зазначеної у п. 2.4. Визначали час спливання кульок тіста модельних композицій з моменту їх занурення у воду. Результати визначення підйомної сили дріжджів залежно від рецептурного складу здобних булочних виробів вказані у таблиці 3.3

Таблиця 3.3 – Підйомна сила дріжджів залежно від рецептурного складу здобних булочних виробів, хв.

	МК 1	МК 2	МК 3	МК 4	МК 5
Підйомна сила, хв.	15	22	19	17	21

3.2 Результати дослідження властивостей здобних булочних виробів

Одним з важливих показників якості здобних булочних виробів, що визначає стан їх м'якшу є вологість. Для її визначення керувалися методикою, опис якої подано в п. 2.5 та використовували лабораторне обладнання, зазначене у п. 2.2.

З усіх модельних композицій готували наважки подрібненого м'якушу, проводили всіх зразків до і після сушіння. За виміряними результатами маси розраховували значення вологості м'якушу здобних булочних виробів. Експеримент виконували у трьох повторностях, а результат визначали як середнє арифметичне трьох значень. Результати визначення вологості м'якушу здобних булочних виробів зображені на рис. 3.3.

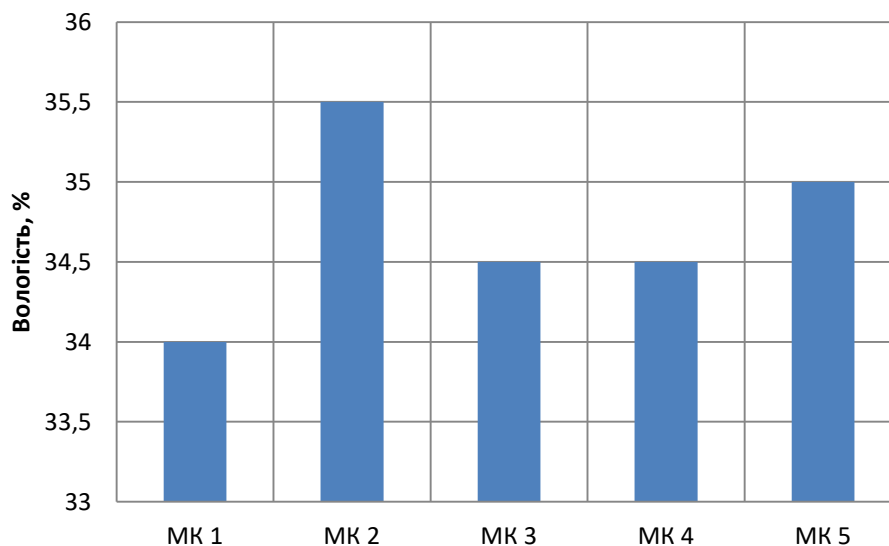


Рисунок 3.3 – Вологість м'якушу здобних булочних виробів

Вологість всіх модельних композицій не дуже відрізняється і відповідає вимогам нормативних документів. Найвологішою є модельна композиція здобних булочних виробів, виготовлена на основі спельтового борошна.

3.3 Результати дослідження упікання та пористості здобних булочних виробів

Визначимо упікання здобних булочних виробів відповідно до методики, зазначеної у п. 2.6. Загальний вигляд тістових заготовок та готових здобних булочних виробів показано на рис. 3.4.



а



б



в



г



д



Рисунок 3.4 – Загальний вигляд тістових заготовок та готових здобних булочних виробів: а – МК 1; б – МК 2; в – МК 3; г – МК 4; д – МК 5

Результати розрахунку упікання здобних булочних виробів зазначені у таблиці 3.4

Таблиця 3.4 – Упікання здобних булочних виробів, %.

	МК 1	МК 2	МК 3	МК 4	МК 5
Упікання, %	12,95	8,85	9,55	8,36	9,28

Дослідженнями встановлено що найбільше втратив масу при випіканні булочний виріб, виготовлений на основі 100% пшеничного борошна вищого гатунку, його упікання склало майже 13%.

Пористість здобних булочних виробів досліджували, керуючись методикою, викладеною у п. 2.6.

Користуючись приладом Журавльова виділяли виїмки м'якушу із зразків здобних булочних виробів та проводили їх зважування (рис. 3.5).



Рисунок 3.5 – Зважування виїмки м'якушу здобного булочного виробу

Об'єм однієї виїмки м'якушу здобного булочного виробу розраховуємо за формулою (2.3):

$$V = 0,785 \cdot 2,9^2 \cdot 3,8 = 25,1 \text{ см}^3.$$

Пористість зразків здобних булочних виробів буде становити:

– для МК 1

$$П = \left(1 - \frac{5,7}{1,31 \cdot 25,1}\right) \cdot 100, \% = 82,66 \%;$$

					<i>ХТ.ТБВ.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		40

$$\Pi = \left(1 - \frac{5,9}{1,31 \cdot 25,1}\right) \cdot 100\% = 82,06\%;$$

$$\Pi = \left(1 - \frac{5,9}{1,31 \cdot 25,1}\right) \cdot 100\% = 82,06\%;$$

– для МК 2

$$\Pi = \left(1 - \frac{6,8}{1,31 \cdot 25,1}\right) \cdot 100\% = 79,32\%;$$

$$\Pi = \left(1 - \frac{7,1}{1,31 \cdot 25,1}\right) \cdot 100, \% = 78,41\%;$$

$$\Pi = \left(1 - \frac{7,0}{1,31 \cdot 25,1}\right) \cdot 100, \% = 78,71\%;$$

– для МК 3

$$\Pi = \left(1 - \frac{7,3}{1,31 \cdot 25,1}\right) \cdot 100, \% = 77,8\%;$$

$$\Pi = \left(1 - \frac{7,5}{1,31 \cdot 25,1}\right) \cdot 100, \% = 77,19\%;$$

$$\Pi = \left(1 - \frac{7,2}{1,31 \cdot 25,1}\right) \cdot 100, \% = 78,1\%.$$

– для МК 4

$$\Pi = \left(1 - \frac{7,7}{1,31 \cdot 25,1}\right) \cdot 100, \% = 76,58\%;$$

$$\Pi = \left(1 - \frac{7,9}{1,31 \cdot 25,1}\right) \cdot 100, \% = 75,97\%;$$

$$\Pi = \left(1 - \frac{7,8}{1,31 \cdot 25,1}\right) \cdot 100, \% = 76,28\%;$$

– для МК 5

$$\Pi = \left(1 - \frac{7,4}{1,31 \cdot 25,1}\right) \cdot 100, \% = 77,49\%;$$

$$\Pi = \left(1 - \frac{7,1}{1,31 \cdot 25,1}\right) \cdot 100, \% = 78,41\%;$$

$$\Pi = \left(1 - \frac{7,3}{1,31 \cdot 25,1}\right) \cdot 100, \% = 77,8\%;$$

Середні значення пористості м'якушу зразків здобних булочних виробів заносимо в таблиці 3.5.

									Арк.
									41
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	ХТ.ТБВ.00.00.0000 ПЗ				

Таблиця 3.5 – Середні значення пористості зразків здобних булочних виробів

Зразок	МК 1	МК 2	МК 3	МК 4	МК 5
Пористість, %	82,26	78,81	77,7	76,28	77,9

Дослідженнями встановлено, що найбільшу пористість має модельна композиція 1, виготовлена на основі пшеничного борошна.

3.4 Результати дослідження органолептичних показників модельних композицій здобних булочних виробів

Органолептичне оцінювання якісних показників крафтових здобних булочок проводили візуальним оглядом та використовуючи органи чуття [33, 35].

Група експертів оцінювала здобні булочні вироби за розробленою шкалою певною кількістю балів за такими показниками: стан та колір поверхні виробу, стан та колір м'якушу, смак, запах та аромат. За бальними оцінками, які отримала кожна модельна композиція здобних булочних виробів будували сенсорні профілограми органолептичного оцінювання (рис. 3.6)

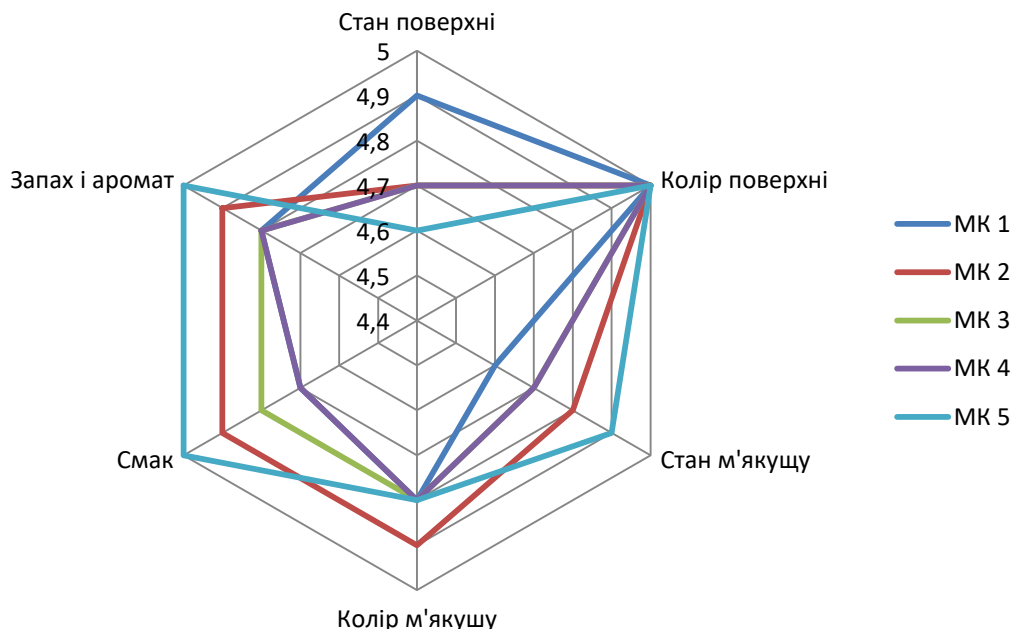


Рисунок 3.6 – Профілограма органолептичного оцінювання модельних композицій здобних булочних виробів

Експертами було оцінено стан поверхні здобних булочних виробів найвищими балами експериментальні зразки МК 1 та МК 2. Поверхня цих виробів була гладкою, блискучою, рівною, форма правильна, без підривань та тріщин. Найнижчий бал отримав експериментальний зразок МК 5; його поверхня була шорсткою, але рівною, форма правильна, підривань та тріщин виявлено не було.

Колір поверхні всіх зразків був оцінений найвищим балом: скоринка виглядала рум'яною, коричневою, без підгоріlostей.

При оцінюванні стану м'якушу здобних булочних виробів експерти звертали увагу на його еластичність та пружність, оцінювали розмір та рівномірність розподілення пор по площі зрізу, пропеченість виробу та наявність «закальцю». Всі модельні композиції здобних булочних виробів мали добре пропечений м'якуш, без «закальцю». М'якуш здобних булочних виробів був пружним та еластичним, при натисканні на нього пальцем легко змінював свою форму, а після дії навантаження, добре її відновлював. Все ж таки стан м'якушу модельних композицій, виготовлених на основі 100% спельтового борошна та суміші 75% спельтового борошна та 25% пшеничного борошна вищого гатунку з додаванням альбуміну був найпружнішим, з тонкостінними порами, що рівномірно розподілені за всією площею зрізу. Ці зразки отримали однакову кількість балів – 4,8. Експериментальний зразок виготовлений на основі 100% пшеничного борошна вищого гатунку був оцінений у 4,6 бали, він при нарізанні найбільше розкришувався в порівнянні з іншими зразками.

За смаковими якостями найкращою була модельна композиція, виготовлена на основі суміші 75% спельтового борошна та 25% пшеничного борошна вищого гатунку з додаванням альбуміну. За оцінкою експертів всі зразки здобних булочних виробів мали приємний смак та післясмак, відчувався легкий присмак ваніліну; всі здобні булочні вироби були солодкими.

Запах та аромат всіх модельних композицій здобних булочних виробів, на думку експертів, був приємним, ванільним, характерним для свіжовипеченої здоби.

									Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ТБВ.00.00.0000 ПЗ</i>				43

3.5 Висновок до розділу 3

У розділі висвітлено результати дослідження в'язко-пластичних та фізико-хімічних властивостей тіста різних модельних композицій здобних булочних виробів.

При дослідженні формостійкості тіста було встановлено, що із збільшенням вмісту спельтового борошна у рецептурі здобного булочного виробу, тісто краще зберігало свою форму і розпливалось значно повільніше, ніж тісто із 100% пшеничного борошна вищого гатунку. Виявлено, що найкращу газотримувальну здатність має тісто МК2, що виготовлене з 100% спельтового борошна. Титрована кислотність тіста всіх модельних композицій здобних булочних виробів знаходилась у межах 3,05...3,20 град, що не значно перевищувало значення нормованої кислотності тіста для здоби. Підйомна сила дріжджів найкраще проявлялась у експериментальному зразку, що був виготовлений на основі 100% пшеничного борошна вищого гатунку.

Дослідженнями вологості м'якушу готових здобних булочних виробів було встановлено, що вологість м'якушу всіх модельних композицій не дуже відрізняється і відповідає вимогам нормативних документів. Найвологішою є модельна композиція здобних булочних виробів, виготовлена на основі спельтового борошна. Виявлено, що найбільше втратив масу при випіканні булочний виріб, виготовлений на основі 100% пшеничного борошна вищого гатунку, його упікання склало майже 13%.

Органолептичним оцінюванням модельних композицій здобних булочних виробів встановлено, що органолептичні показники всіх експериментальних зразків відповідають вимогам нормативних документів і отримали високі бали. Найвищий загальний бал отримала модельна композиція МК 5, виготовлена на основі суміші 75% спельтового борошна та 25% пшеничного борошна вищого гатунку з додаванням яєчного альбуміну, який склав 34,18 бали.

					<i>ХТ.ТБВ.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		44

4 ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

4.1 Розрахунок поживної та енергетичної цінності крафтових здобних булочних виробів

Для розрахунку поживної цінності здобних булочних виробів, що відображає вміст поживних речовин складаємо таблицю хімічного складу всіх складових здобних булочних виробів (табл. 4.1) та зазначаємо вміст у них білків, жирів, вуглеводів, вітамінів та мінералів. Енергетична цінність продукту – показник, що вказує, яка кількість енергії вивільняється при спалюванні 100 г здобних булочних виробів і обчислюється із врахуванням калорійності білків, жирів, вуглеводів та органічних кислот, що містяться у складниках рецептури здобних булочних виробів [36, 37].

Обчислимо значення теоретичної калорійності $E_{m.зд.б.}$ здобних булочних виробів, користуючись виразом [34]:

$$E_{m.зд.б.} = \kappa_b \cdot B + \kappa_{ж} \cdot Ж + \kappa_v \cdot V + \kappa_k \cdot K, \quad (4.1)$$

де $\kappa_b, \kappa_{ж}, \kappa_v, \kappa_k$ – коефіцієнт пропорційності, що характеризує калорійність 1 г, відповідно, білків, жирів, вуглеводів та органічних кислот, що містяться у здобних булочних виробках, ккал (або кДж);

$B, Ж, V, K$ – кількість, відповідно, білків, жирів, вуглеводів та органічних кислот, виражених у відсотках або масових частках, що містяться у 100 г здобних булочних виробів, % (або г).

Відповідно до [34] визначимо кількість білків, жирів, вуглеводів та органічних кислот, що входять до складу на 100 г здобних булочних виробів:

Білки:

$$B = 11,3 \cdot 0,44 + 3,2 \cdot 0,18 + 0,3 \cdot 0,09 + 16,6 \cdot 0,08 + 90,8 \cdot 0,02 + 12,5 \cdot 0,02 = 8,98 \text{ г};$$

									Арк.
									45
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	ХТ.ТБВ.00.00.0000 ПЗ				

Таблиця 4.1 – Хімічний склад інгредієнтів здобних булочних виробів / 100 г

продукту

Назва	Борошно пшеничне в/г	Борошно спельтове цільно-зерновк	Молоко коров'яче	Масло солодко-вершкове	Цукор-пісок	Яйця курячі	Дріжджі хлібо-пекарські	Олія соняшникова
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Вміст, г/ 100 г								
Білки	11,3	14,0	3,2	0,3	0	12,6	12,5	0,1
Жири	1,1	3,0	3,25	99,5	0	9,5	0,64	99,5
Вуглеводи	73,0	75,0	4,9	0	99,3	0,7	10,0	0,1
Вода	14,0	11,0	88,35	0,2	0,14	76,15	75,0	0,3
Клітковина	2,4	12,0	-	-	-	2,5	-	-
Органічні кислоти	-	-	-	-	-	-	-	-
Зола	0,5	1,7	-	0	0,3	1,06	3,04	-
Вміст, мг/ 100 г								
Вітамін D	-	-	0,05	-	-	2,0	-	-
Вітамін А	-	-	0,03	8,4	-	1,6	-	-
Вітамін Е	0,05	0,79	0,1	2,8	-	1,05	1,5	41,08
Вітамін В1	0,194	0,36	0,04	-	-	0,04	1,5	-
Вітамін В2	0,072	0,11	0,15	-	-	0,46	4,0	-
Вітамін В6	0,037	-	0,05	-	-	0,17	2,0	-
Вітамін РР	1,198	9,04	0,3	-	-	0,075	-	-
Кальцій Са	20,0	27,0	122,0	4,0	2,0	56,0	-	-
Магній, Mg	25,0	136,0	13,0	-	-	12,0	-	-
Фосфор F	107,0	401,0	92,0	3,0	-	198,0	-	-
Калій К	149,0	388,0	148,0	5,0	3,0	138,0	700,0	-
Залізо, Fe	1,126	4,44	70,0	-	0,3	1,75	-	-
Вміст, мкг/ 100 г								
Мідь Cu	128	0,51	12,0	-	-	72,0	50,0	-
Марганець Mn	0,818	298,0	6,0	-	-	28,0	20,0	-
Цинк Zn	102	328,0	400,0	-	-	129,0	100,0	-

									Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ТБВ.00.00.0000 ПЗ</i>				46

Жири:

$$\begin{aligned} \text{Ж} &= 1,1 \cdot 0,44 + 3,25 \cdot 0,18 + 99,5 \cdot 0,09 + 9,5 \cdot 0,08 + 99,5 \cdot 0,036 + 0,64 \cdot 0,018 = \\ &= 14,374 \text{ г;} \end{aligned}$$

Вуглеводи:

$$\text{В} = 73,0 \cdot 0,44 + 4,9 \cdot 0,18 + 99,3 \cdot 0,127 + 0,7 \cdot 0,08 + 10,0 \cdot 0,018 = 45,85 \text{ г;}$$

Клітковина:

$$\text{К} = 2,4 \cdot 0,44 + 2,5 \cdot 0,08 = 1,16 \text{ г;}$$

Теоретична калорійність білків у 100 г здобних булочних виробів:

$$E_{m.б} = \kappa_б \cdot \text{Б} = 4 \cdot 8,98 = 35,92 \text{ ккал.} \quad (4.1)$$

Теоретична калорійність жирів у 100 г здобних булочних виробів:

$$E_{m.ж} = \kappa_ж \cdot \text{Ж} = 9 \cdot 14,374 = 129,37 \text{ ккал.} \quad (4.2)$$

Теоретична калорійність вуглеводів у 100 г здобних булочних виробів:

$$E_{m.в} = \kappa_в \cdot \text{В} = 3,75 \cdot 45,85 = 171,94 \text{ ккал.} \quad (4.3)$$

Тоді, теоретична калорійність 100 г здобних булочних виробів:

$$\begin{aligned} E_{m.зд.б.} &= E_{m.б} + E_{m.ж} + E_{m.в} + E_{m.к} = \\ &= 35,92 + 129,37 + 171,94 = 337,23 \text{ ккал.} \end{aligned} \quad (4.4)$$

Фактична калорійність $E_{ф.зд.б.}$ здобних булочних виробів із врахуванням засвоюваності білків, жирів та вуглеводів буде рівна [34]:

					<i>ХТ.ТБВ.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		47

$$E_{\phi.} = \frac{E_{m.б} \cdot z_{б.}}{100} + \frac{E_{m.ж} \cdot z_{ж.}}{100} + \frac{E_{m.в} \cdot z_{в.}}{100} + \frac{E_{m.к} \cdot z_{к.}}{100}, \quad (4.5)$$

де $E_{m.б} = \kappa_{б} \cdot B$, $E_{m.ж} = \kappa_{ж} \cdot Ж$, $E_{m.в} = \kappa_{в} \cdot B$, $E_{m.к} = \kappa_{к} \cdot K$ – теоретична калорійність, відповідно, білків, жирів, вуглеводів та органічних кислот, які входять до складу здобних булочних виробів, ккал (або кДж);

$z_{б.}$, $z_{ж.}$, $z_{в.}$, $z_{к.}$ – коефіцієнти засвоювання, відповідно, білків, жирів, вуглеводів та органічних кислот, %.

Тоді, фактична калорійність 100 г. здобних булочних виробів:

$$E_{\phi.} = \frac{35,92 \cdot 84,3}{100} + \frac{129,37 \cdot 93}{100} + \frac{171,94 \cdot 95,5}{100} = 314,79 \text{ ккал.}$$

Використаємо ті ж самі формули для обчислення теоретичної та фактичної калорійності інших модельних композицій здобних булочних виробів. Отримані результати оформимо у вигляді таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 – Харчова цінність та калорійність здобних булочних виробів (в 100 г продукту)

	Білки, г	Жири, г	Вуглеводи, г	Клітковина, г	Калорійність, ккал
МК 1	8,98	14,374	45,85	1,16	314,79
МК 2	10,17	15,21	46,73	5,48	328,9
МК 3	9,57	14,79	46,29	3,32	321,84
МК 4	9,28	14,61	46,03	2,31	318,67
МК5	9,87	14,96	46,51	4,42	325,48

Проведені обчислення показали, що модельна композиція здобних булочних виробів, що виготовлена на основі 100% пшеничного борошна є найменш калорійною та містить найменшу кількість клітковини. Із зростанням вмісту у здобних булочних виробих спельтового борошна калорійність їх буде

зростати. Оскільки спельтове борошно містить більшу кількість клітковини, то із підвищенням його вмісту у рецептурі, харчова цінність булочних виробів підвищиться. При додавання яєчного альбуміну, вміст білків буде підвищуватися.

Здобні булочні вироби містять у своєму складі також деякі вітаміни і мінерали (таблиці 4.1). Обчислимо вміст вітамінів та мінералів у 100 г експериментальних зразків здобних булочних виробів за формулою [34]:

$$m_{p.зд.б..} = a_{бор.} \cdot m_{p.бор.} + a_{мол.} \cdot m_{p.мол.} + a_{мас.} \cdot m_{p.мас.} + a_{я.} \cdot m_{p.я.} + a_{ол.} \cdot m_{p.ол.} + a_{др.} \cdot m_{p.др.}, \quad (4.6)$$

де $m_{p.п.}$ – вміст вітаміну, макро- чи мікроелементу в 100 г здобних булочних виробів, мг;

$m_{p.яб.}$, $m_{p.г.}$, $m_{p.об.}$, $m_{p.м.}$ – вміст вітаміну, макро- чи мікроелементу в 100г, відповідно, борошна, молока, масла солодковершкового, яйцях курячих, соняшниковій олії та хлібопекарських дріжджах;

$a_{яб.}$, $a_{г.}$, $a_{об.}$, $a_{м.}$ – вміст, відповідно, борошна, молока, масла солодковершкового, яєць курячих, соняшnikової олії та хлібопекарських дріжджів в здобних булочних виробих (таблиця 3.4).

У таблиці 4.3 зазначена інформація про вміст вітамінів та мінеральних речовин у 100 г здобних булочних виробів.

Таблиця 4.3 – Вміст вітамінів та мінеральних речовин у 100 г здобних булочних виробів.

Вітаміни та мінеральні речовини	Вміст вітамінів та мінеральних речовин у 100 г здобних булочних виробів				
	МК1	МК2	МК3	МК4	МК5
1	2	3	4	5	6
B1	0,12	0,2	0,16	0,14	0,18
B2	0,169	0,186	0,177	0,172	0,181
E	1,86	2,18	2,02	1,95	2,1
A	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97

D	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17
Ca	32,3	35,45	33,92	33,34	34,67
P	80,15	209,5	144,07	115,25	176,39
Mg	14,32	63,66	38,74	26,53	50,74
K	116,93	222,1	169,51	148,85	199,04
Zn	0,129	0,228	0,178	0,156	0,203
Fe	13,28	14,73	14,0	13,73	14,35

Згідно з Наказом МОЗ №1073 [37] виберемо значення добової потреби в вітамінах та мінералах для дорослого населення (таблиця 4.3).

Таблиця 4.3 – Добова потреба організму людини у мінеральних речовинах

Назва	Добова потреба у мінералах, мг						Добова потреба у вітамінах, мг			
	Ca	P	Mg	K	Zn	Fe	B1	B2	E	A
Добова потреба, мг										
чоловіки	1200	1200	400	3000	15	15	1,6	2,0	15,0	1000
жінки	1100	1200	700	3000	12	17	1,3	1,6	13,0	1000

Обчислимо інтегральний скор ІС (%), враховуючи добову потребу організму дорослої людини та хімічний склад здобних булочних виробів.

Значення інтегрального скору за вмістом вітамінів та мінералів у здобних булочних виробках вказані в таблицях 4.4. та 4.5.

Таблиця 4.4 – Інтегральний скор за вмістом вітамінів у здобних булочних виробках

Модельна композиція пастили	Стать	Інтегральний скор, %			
		Вітамін В1	Вітамін В2	Вітамін Е	Вітамін А
1	2	3	4	5	6
МК 1	чоловіки	7,5	8,45	12,4	9,7

	жінки	9,23	10,56	14,3	9,7
МК 2	чоловіки	12,5	9,3	14,53	9,7
	жінки	15,4	11,65	16,67	9,7
МК 3	чоловіки	10,0	8,85	13,47	9,7
	жінки	12,3	11,06	15,54	9,7
МК 4	чоловіки	8,75	8,6	13,0	9,7
	жінки	10,17	10,75	15,0	9,7
МК 5	чоловіки	11,25	9,05	14,0	9,7
	жінки	13,85	11,31	16,5	9,7

Таблиця 4.5 – Інтегральний скор за вмістом мінеральних речовин у здобних булочних виробих

Моделйна композиція здоби	Стать	Інтегральний скор, %					
		Са	К	Р	Mg	Fe	Zn
1	2	3	4	5	6	7	8
МК 1	чоловіки	2,69	3,9	6,68	3,58	102,0	0,86
	жінки	2,94	3,9	6,68	2,05	78,0	1,11
МК 2	чоловіки	2,95	7,4	17,46	15,92	98,2	1,52
	жінки	3,02	7,4	17,76	9,09	86,6	1,9
МК 3	чоловіки	2,83	5,65	12,0	9,69	93,3	1,19
	жінки	3,08	5,65	12,0	5,53	82,5	1,48
МК 4	чоловіки	2,78	4,9	9,6	6,63	91,5	1,04
	жінки	3,03	4,9	9,6	3,79	80,7	1,3
МК 5	чоловіки	2,89	6,63	14,7	13,7	95,6	1,36
	жінки	3,15	6,63	14,7	7,25	84,4	1,7

4.2 Розроблення та оптимізація рецептури крафтових здобних булочних виробів

Обґрунтуємо використання нетрадиційної сировини, а саме спельтового цільозернового борошна у рецептурі крафтових здобних булочних виробів. Обчислимо витрату основної та допоміжної сировини для замісу опари та замісу

									Арк.
									51
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ТБВ.00.00.0000 ПЗ</i>				

тіста. Для замішування опари беремо певну частину загальної кількості борошна, молоко, яйця, альбумін та дріжджі, Визначимо витрату борошна для замішування опари за формулою [34]:

$$m_{б.}^{оп.} = m_{б.}^{заг.} \cdot \frac{m_{б.}}{100}, \quad (4.7)$$

Таблиця 4.6 – Витрата сировини на замішування опари

Сировина	Маса, кг	Відносна вологість, %	Вміст сухих речовин	Маса, кг	
				сухих речовин	води
Борошно спельтове	0,9	11,0	89,0	0,801	0,099
Борошно пшеничне в/г	0,3	14,0	86,0	0,258	0,042
Молоко коров'яче	0,5	88,35	11,65	0,058	0,44
Цукор-пісок	0,05	0,1	99,9	0,05	0
Яйця курячі	0,285	76,15	23,85	0,068	0,217
Дріжджі хлібопекарські пресовані	0,03	75,0	25,0	0,0075	0,0225
Альбумін яєчний	0,03	13,0	87,0	0,026	0,0039
Всього	2,095				
Вода	0,255	100	-	-	0,255
Всього (опара)	2,35	46,0	54,0	1,269	0,964

Проведемо обчислення маси опари, що отримується при замішуванні за формулою [23, 49]:

$$m_{оп.} = \frac{m_{S оп.} \cdot 100}{100 - W_{в.оп.}}, \quad (4.8)$$

де $m_{S оп.}$ – маса сухих речовин, що містяться в опарі, кг. З табл. 4.6 $m_{S оп.} = 1,519$ кг.

$$m_{оп.} = \frac{1,269 \cdot 100}{100 - 46} = 2,81.$$

									Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ТБВ.00.00.0000 ПЗ</i>				52

Тоді , маса води, що потрібна для приготування опари:

$$m_{\text{в}}^{\text{оп.}} = m_{\text{оп.}} - m_{\text{к}}^{\text{оп.}} = 2,35 - 2,0955 = 0,255 \text{ кг.} \quad (4.9)$$

Проведемо розрахунок рецептури для замішування тіста для виготовлення здобних булочних виробів.

Спочатку обчислимо витрату борошна, що необхідно додати до опари для замішування тіста:

$$m_{\text{б.}}^{\text{зт.}} = m_{\text{б.}}^{\text{заг.}} - m_{\text{б.}}^{\text{оп.}} = 2,4 - 1,2 = 1,2 \text{ кг/хв.} \quad (4.10)$$

Визначимо витрату розчину кухонної солі для приготування тіста для здобних булочних виробів:

$$m_{\text{р.с.}} = m_{\text{б.}}^{\text{заг.}} \cdot \frac{m_{\text{с.}}}{c_{\text{мс.}}} = 2,4 \cdot \frac{0,016}{26} = 0,0015 \text{ кг/хв,} \quad (4.11)$$

де $c_{\text{мс.}}$ – концентрація солі у сольовому розчині.

Обчислюємо витрату розчину цукру для приготування тіста для здобних булочних виробів:

$$m_{\text{р.с.}} = m_{\text{б.}}^{\text{заг.}} \cdot \frac{m_{\text{с.}}}{c_{\text{тцук.}}} = 2,4 \cdot \frac{0,3}{50} = 0,014 \text{ кг.}$$

де $c_{\text{мс.}}$ – концентрація цукру-піску у цукровому розчині.

Отримані при обчисленні результати розрахунків витрати борошна, цукру-піску та солі для замішування тіста занесемо в таблицю 4.7.

Проведемо розрахунок відносної вологості тіста:

$$W_{\text{в.т.}} = W_{\text{в.с.}} + \Delta = 44 + 0,6 = 44,6 \text{ \%}.$$

					<i>ХТ.ТБВ.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		53

Тоді, маса отриманого тіста буде рівна:

$$m_{\text{т.}} = \frac{m_{S_{\text{т.}}} \cdot 100}{100 - W_{\text{в.т.}}} = \frac{1,519 \cdot 100}{100 - 46} = 2,81.$$

Таблиця 4.7 – Витрата сировини на замішування тіста для здобних булочних виробів

Сировина	Маса, кг	Відносна вологість, %	Вміст сухих речовин	Маса, кг	
				сухих речовин	води
Борошно спельтове	0,9	11,0	89,0	0,801	0,099
Борошно пшеничне в/г	0,3	14,0	86,0	0,258	0,042
Масло солодковершкове	0,3	17,5	82,5	0,248	0,053
Цукор-пісок	0,25	0,1	99,9	0,25	0
Олія соняшникова	0,05	0	100	0,05	-
Ванільний цукор	0,03	0,1	99,9	0,03	-
Опара	2,35	46,0	54,0	1,269	0,964
Всього (тісто)	4,48	46,0	2,06	2,62	

4.3 Інноваційна технологія виробництва крафтових здобних булочних виробів

Для приготування крафтових здобних булочних виробів на основі проведених досліджень обираємо рецептуру, до складу якої входить 75% спельтового борошна та 25 % пшеничного борошна вищого гатунку. Процес виготовлення здобних булочних виробів будемо здійснювати опарним способом. Удосконалена технологічна схема виробництва здобних булочних виробів представлена на рис. 4.1.

Технологічний процес виробництва розпочинається з підготовки сировини до приготування опари.

									Арк.
									54
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ТБВ.00.00.0000 ПЗ</i>				

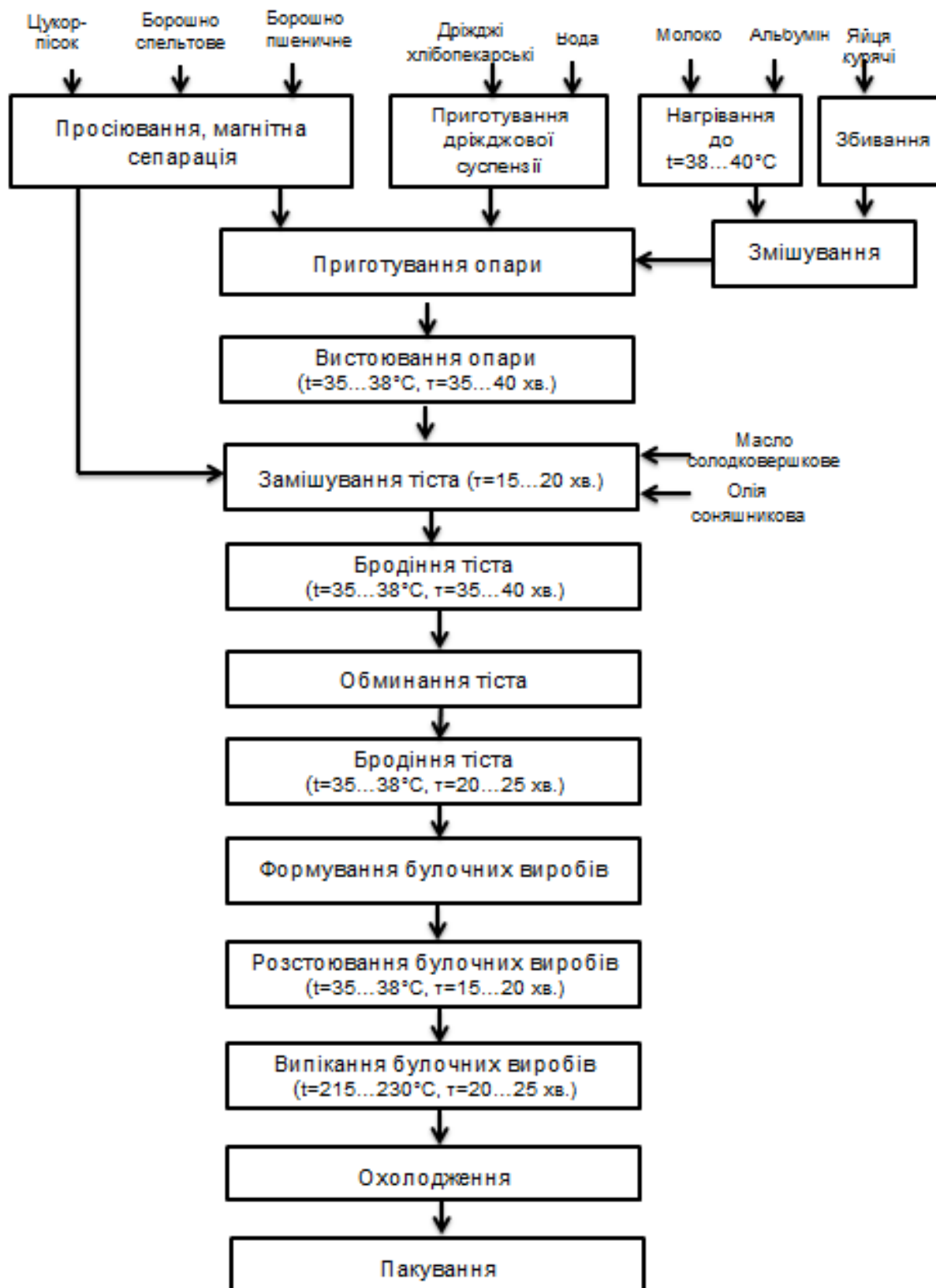


Рисунок 4.1 – Технологічна схема виробництва крафтових здобних булочних виробів

Всі сипкі інгредієнти (борошно спельтове, борошно пшеничне вищого гатунку та цукор-пісок) просіюють та пропускають через магнітний сепаратор, щоб уникнути потрапляння металевих домішок у готовий продукт.

Дріжджову суспензію готують шляхом змішування хлібопекарських дріжджів з невеликою кількістю теплої води. Після змішування її фільтрують і подають у тістомісильну машину, у якій буде проходити процес замішування опари.

Яйця курячі перед тим, як використовувати у приготуванні рідких інгредієнтів, ретельно обробляють. Це слід виконувати в окремому приміщенні, де розташовують стіл, обладнаний світловим овоскопом та змонтовані чотири мийні ванни, де проводять їх санітарне оброблення. Яйця розпаковують, та за допомогою овоскопу перевіряють їх свіжість. Потім поміщають їх у спеціальні решітчасті кошики та опускають у першу ванну, наповнену теплою водою. Залишають витримуватися у ванні протягом 10 хвилин і разом з кошиком переміщують у другу ванну. Якщо на виробництво поступили дуже забруднені яйця, то їх миють волосяними щітками. У другу ванну наливають 0,5% розчин кальцинованої соди, у якому витримують яйця протягом 10 хвилин. Третю ванну заповнюють 0,5% розчином хлорного вапна і у неї вкладають кошики з яйцями для дезінфекції протягом 5 хвилин. Остаточне оброблення яєць здійснюють у четвертій ванні, де проводять їх ополіскування холодною проточною водою; процес оброблення у цій ванні триває 5 хвилин. Лише після такого оброблення їх очищають від шкарлупи і подають у міксер для збивання.

Молоко нагрівають у посудині до температури 38...40 °С, розводять у ньому яєчний альбумін, і сюди ж подають збиті яйця. Утворену яєчно-молочну суміш заливають у тістомісильну машину для приготування опари. Сюди ж подають половину всього борошна, необхідного для замішування тіста та трохи цукру-піску. Замішують опару та залишають її для бродіння протягом 35...40 хвилин за температури 38...40 °С. Після вистоювання в опару додають м'яке солодковершкове масло та всі сипкі інгредієнти відповідно до розробленої рецептури. Замішування тіста здійснюють 15...20 хвилин. Готове тісто

									Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ТБВ.00.00.0000 ПЗ</i>				56

відправляють на бродіння за температури 38...40 °С протягом 35...40 хвилин, після чого проводять обминання тіста і знову залишають тісто бродити. Процес повторного бродіння тіста триває 20...25 хвилин.

Тісто подають у ділильно-округлювальний автомат, де відбувається поділ тіста на шматки встановленої маси та округлення тістових заготовок. Сформовані здобні булочні вироби вкладають на деко і залишають на розстоювання у розстійній шафі протягом 15...20 хвилин за температури 38...40 °С. Далі здобні булочні вироби змащують яйцем та обробляють паром і поміщають у піч для випікання, яке тримає 20...25 хвилин за температури 215...230 °С

Випечені вироби охолоджують та пакують.

На основі розроблених рецептури крафтових здобних булочних виробів та технологічної схеми складаємо техніко-технологічну карту (додаток А).

4.4 Технологічне обладнання для виробництва крафтових здобних булочних виробів

Відповідно до технологічної схеми виробництва крафтових здобних булочних виробів проведемо вибір технологічного обладнання, яке буде виконувати певні технологічні операції. Воно має характеризуватися високими технологічними показниками роботи, відповідати вимогам сучасності. Основною вимогою при виборі технологічного обладнання є те, що воно повинно забезпечувати виробництво здобних булочних виробів у відповідності з нормативними документами щодо встановлених фізико-хімічних, органолептичних та мікробіологічних показників якості. При підбиранні технологічного обладнання, що будемо встановлювати в технологічну лінію, керуємось тим, що прийнята продуктивність технологічної лінії повинна відповідати продуктивності печі, у якій випікають здобні булочні вироби.

У таблиці 4.8 зазначено відомості про технологічне обладнання хлібопекарського цеху. Машино-апаратурна схема представлена у додатку Б.

					<i>ХТ.ТБВ.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		57

Таблиця 4.8 – Перелік технологічного обладнання для виробництва крафтових здобних булочних виробів

Назва обладнання	Кількість, шт	Продуктивність, кг/год	Марка обладнання	Габаритні розміри, мм		
				довжина	ширина	висота
Силос збірний модульний	3		M-118	1500	1500	2050
Дозатор борошна	2	400	ДМР-3			
Просіювач для сипких продуктів	2	2500	ELM 50 SL Kumkaya	720	1115	1600
Міксер	1	20 л	STAR MIX	720	470	980
Тістомісильна машина	2	480	ТОPOS	1080	2230	1860
Ділильно-округлювальний автомат	1	3000 шт/год	“Impex	690	650	1510
Розстійна шафа	1	18 дек	ITALBAKERY CLACR 2P 4C 6080	1800	1970	2300
Ротаційна піч	1	108	MELAN-LUX 135/96/360/68PPR -Е- Електро	1520	1520	2470
Горизонтальна пакувальна машина	1	30-80 уп/хв	«Flow Pack»	3670	820	1410

4.5 Оцінювання показників безпеки крафтових здобних булочних виробів на основі принципів НАССР

Система НАССР ґрунтується на аналізі небезпечних чинників, що викликають небезпеку здобних булочних виробів, на всіх етапах технологічного процесу і можуть впливати на їх безпеку. Щоб система НАССР була впроваджена та ефективно діяла у хлібопекарському цеху, де виготовляються крафтові здобні булочні вироби, необхідно здійснити стандартні кроки з її впровадження. Важливим кроком є розроблення на підприємстві вимог щодо всіх складових технологічного процесу виробництва крафтових здобних булочних виробів, починаючи із самого приміщення, його стану, стану комунікацій тощо. Особливо ретельно потрібно розробити вимоги щодо технологічного обладнання гігієни працівників, поводження з відходами тощо. Ці вимоги, які називають «Програми передумов» складають підґрунтя для впровадження і успішної реалізації системи НАССР [39, 40]. Перелік програм передумов подано у додатку В.

Для розроблення плану НАССР перш за все складемо опис продукту, у якому зазначимо назву, нормативний документ, відповідно до якого будемо виготовляти продукт, характеристику, склад продукту, звертаючи увагу на вміст алергенів у здобних булочних виробах. Вказуємо також вимоги до пакування продукту, його маркування, умови транспортування та зберігання. Опис крафтових здобних булочних виробів вказано у додатку Б. Одним із важливих кроків є складання блок-схеми технологічного процесу виготовлення крафтових здобних булочних виробів, на якій зазначаються температурні та часові параметри основних технологічних операцій. Аналіз блок-схеми технологічного процесу виготовлення крафтових здобних булочних виробів дозволяє виявляти небезпеки, що можуть виникати в процесі виробництва, та встановити технологічні операції, які визначити як контрольні критичні точки (ККТ), щоб забезпечувати випуск безпечного продукту [39].

Для вибору ККТ проведемо ґрунтовний аналіз небезпечних чинників на всіх

						ХТ.ТБВ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата			59

етапах технологічного процесу крафтових здобних булочних виробів. Встановимо джерело їх виникнення, показники, які слід контролювати, та зазначимо заходи управління ними. Аналіз небезпечних чинників при виробництві крафтових здобних булочних виробів оформимо у вигляді таблиці 4.9.

Таблиця 4.9 – Аналіз небезпечних чинників при виробництві крафтових здобних булочних виробів

Етап	Небезпечний чинник	Джерело	Контрольовані показники	Контроль, заходи управління
Приймання та підготовки сировини (просіювання сипких інгредієнтів, приготування цукрового та сольового розчину, нагрівання масла, яєць)	Часточки металу, скла, пластику, особисті речі тощо (Ф) Патогенна мікрофлора (Б) Радіонукліди, токсичні елементи	Навколишнє середовище, персонал	Вміст домішок, мікробіологічні показники, радіонукліди, токсичні елементи	Виконання Програм передумов: ПП 6, ПП 10, ПП 11 Відповідність сировини вимогам нормативних документів Визначення фізико-хімічних та мікробіологічних параметрів; Визначення вмісту радіонуклідів, токсичних елементів.
Приготування опари (бродіння)	Патогенна мікрофлора (Б) Мийні та дезінфікуючі засоби (Х)	Вода	Мікробіологічні показники, мийні та дезінфікуючі засоби	Виконання Програм передумов: ПП 4, ПП 5
Приготування тіста та тістових заготовок (замішування, бродіння, формування вистоювання)	Патогенна мікрофлора (Б) Сторонні домішки (Ф)	Технологічне обладнання	Мікробіологічні показники, сторонні домішки	Виконання Програм передумов: ПП 5, ПП 12:
Теплове оброблення	Патогенна мікрофлора (Б)	Технологічне обладнання	Мікробіологічні показники, температура та час випікання	ККТ 1: Контроль температури випікання, контроль часу випікання

Пакування і зберігання	Патогенна мікрофлора (Б) Сторонні домішки (Ф)	Навколишнє середовище, персонал	Мікробіологічні показники, сторонні домішки	Виконання Програм передумов: ПП 6, ПП 12
------------------------	--	---------------------------------	---	--

Критичною контрольною точкою (ККТ) технологічного процесу виробництва здобних булочних виробів на основі аналізу небезпечних чинників (табл. 4.9) та з використанням «дерева рішень» (додаток Г) приймаємо процес випікання тістових заготовок. План НАССР для виробництва здобних булочних виробів оформлено у вигляді табл. 4.10.

Таблиця 4.8 – НАССР-план виробництва здобних булочних виробів

Критична контрольна точка	Небезпечний чинник	Критичні межі	Моніторинг				Корегувальні дії	Записи/ протоколи	Перевірка
			Що	Як	Частота	Хто			
ККТ 1 Випікання тістових заготовок	Патогенна мікрофлора (Б)	t=210... 230 °C; τ=20... 25 хв	Температура, час	Вимірювання	Кожна партія	Оператор	Повідомлення керівника. Вилучення бракованих здобних булочних виробів. Налагодження обладнання.	Журнал вимірювань	Перевірка записів в журналі щодня

4.6 Висновок до розділу 4

Розділ висвітлює результати обчислення поживної та енергетичної цінності модельних композицій здобних булочних виробів, що досліджувались у роботі. За результатами обрахунків прийшли до висновку, що найкалорійнішою є модельна композиція здобних булочних виробів, виготовлена на основі спельтового борошна. Калорійність 100 г таких булочних виробів складає 328,9 ккал. Найменш калорійними є здобні булочні вироби, виготовлені на основі пшеничного борошна вищого гатунку.

									Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ТБВ.00.00.0000 ПЗ</i>				61

Проведено розрахунок витрати інгредієнтів для виготовлення здобних булочних виробів з використанням 75% спельтового та 25% пшеничного борошна вищого гатунку.

У розділі розроблено технологічну схему виробництва крафтових здобних булочних виробів, подано опис технології їх приготування із вказанням параметрів та режимів. Для забезпечення апаратурного оформлення технологічного процесу виготовлення крафтових здобних булочних виробів здійснено підбирання машин та апаратів та розроблено машино-апаратурну схему виробництва.

Наведено основні кроки для того, щоб система НАССР була впроваджена та ефективно діяла у хлібопекарському цеху. Складено опис продукту та зроблено аналіз небезпечних чинників, ймовірність їх появи при виконанні технологічних операцій, та їх вплив на безпечність готових здобних булочних виробів. На основі проведеного аналізу та розробленої технологічної схеми виробництва здобних булочних виробів складено план НАССР, у якому зазначена ККТ, небезпечні чинники, що можуть виникати, параметри, що контролюються та коригувальні дії.

					<i>ХТ.ТБВ.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		62

5 РОЗРОБЛЕННЯ ПРОГРАМИ ВИВЕДЕННЯ КРАФТОВИХ ЗДОБНИХ БУЛОЧНИХ ВИРОБІВ НА РИНОК

5.1 Визначення цільової аудиторії споживання крафтових здобних булочних виробів

Кваліфікаційна робота присвячена удосконаленню технології виробництва здобних булочних виробів з нетрадиційною сировиною, якою обрано спельтового борошно. Крім того для надання еластичності та пружності м'якушу здобних булочних виробів пропонується використовувати яєчний альбумін. Одним із завдань, поставлених у роботі для досягнення мети, є розроблення програми виведення крафтових булочних виробів на ринок.

Для вирішення цього завдання перш за все проаналізуємо цільову аудиторію споживання крафтових здобних булочних виробів. Спочатку визначено потенційних покупців розробленої продукції. Для цього скористаємось певними критеріями, відповідно до яких встановимо цільову аудиторію споживання крафтових здобних булочних виробів (таблиця 5.1).

Таблиця 5.1 – Цільова аудиторія споживання крафтових здобних булочних виробів

Категорія	Характеристика
Любителі якісної випічки	Люди, які цінують натуральні інгредієнти, ручну роботу та оригінальний смак.
Молодь і дорослі люди віком 25-45 років	Люди, які готові платити більше за високу якість.
Поціновувачі крафтових продуктів	Споживачі, які надають перевагу унікальним і не масовим виробам. Споживачі, які купують продукцію на фермерських ринках, у спеціалізованих магазинах або кав'ярнях.

Клієнти кав'ярень	Любителі кави та чаю, які часто замовляють випічку як доповнення до напоїв. Офісні працівники або студенти, які заходять у затишні заклади перекусити
Прихильники здорового харчування	Споживачі, які обирають випічку з цільнозернового борошна, без штучних добавок або з низьким вмістом цукру
Сім'ї з дітьми	Батьки, які шукають свіжу, якісну та смачну випічку для дітей.

Також проведено опитування респондентів щодо показників якості здобних булочних виробів та уподобань, які б задовільнили споживача.

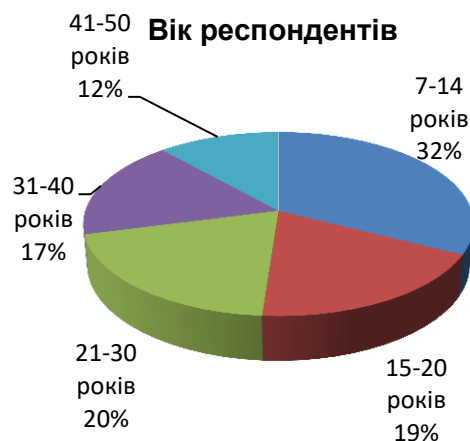


Рисунок 5.1 – Результати опитування потенційних споживачів здоби

Проаналізувавши результатами опитування, дійшли до висновку, що респонденти часто купують здобні булочні вироби, найбільше респондентів їх купують 1-2 рази на тиждень. Кількість тих, хто зовсім не купує здобу склала лише 5%. Споживачі надають перевагу здійсненню покупки здобних булочних виробів у спеціалізованих магазинах та супермаркетах. Найважливішими показниками, на які звертають споживачі, – це смак, запах та ціна. Лише 6% респондентів надають перевагу яскравому пакуванню.

5.2 Бізнес-модель проєкту виведення крафтових здобних булочних виробів на ринок

Щоб успішно реалізувати свою ідею з виробництва крафтових здобних булочних виробів варто розробити бізнес-модель проєкту їх виведення на ринок. Щоб врахувати всі чинники, які сприятимуть вирішенню проблеми та ті, які перешкоджатимуть просуванню продукту на ринку, проведемо SWOT-аналіз та складемо матрицю (додаток Д) [40]. У матриці сильними сторонами зазначаємо обрання цільозернового спельтового борошна для виготовлення здобних булочних виробів, підвищення їх харчової цінності, нескладна технологія та доступне технологічне обладнання. Слабкими сторонами можна вважати те, що споживачі не достатньо проінформовані про склад здобних булочних виробів та властивості спельтового борошна, зростання ціни на продукт через подорожчання матеріальних та енергоресурсів, зниження купівельної спроможності через воєнні дії в країні.

Складання канви бізнес-моделі виведення крафтових здобних булочних виробів можна виконати за методикою Business Model Canvas (рис. 5.2) [40].

В центрі бізнес-моделі розташовуємо ціннісну пропозицію, а саме здобні булочні вироби що є 100% натуральним продуктом із використанням цільозернового спельтового борошна, не містить хімічних добавок, є готовим до споживання та має підвищену харчову цінність.

									Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ТБВ.00.00.0000 ПЗ</i>				65

Бізнес модель проєкту виведення крафтових здобних виробів на ринок

<p>Ключові партнери</p> <ul style="list-style-type: none"> інвестори; постачальники сировини та матеріалів; транспортні та логістичні компанії; рекламні агенції. 	<p>Ключові види діяльності</p> <ul style="list-style-type: none"> виробництво крафтових булочних виробів, контроль їх якості і безпечності; маркетингові дослідження та просування продукту на ринок; запуск та підтримання роботи обладнання; організація та управління виробництвом адміністрування та логістика. 	<p>Ціннісна пропозиція</p> <ul style="list-style-type: none"> Здобний булочний виріб із спельтвого борошна, підвищеної харчової цінності; 100% натуральний продукт без хімічних домішок Готовий до споживання. 	<p>Взаємовідносини з клієнтами</p> <ul style="list-style-type: none"> сайт; соціальні мережі; програми лояльності магазини та заклади харчування. 	<p>Споживчі сегменти</p> <ul style="list-style-type: none"> Відвідувачі кафе, ресторанів, магазинів; Сім'ї з дітьми; Прихильники здорового харчування. Поціновувачі крафтових продуктів Любителі якісної випічки
<p>Ключові ресурси</p> <p>Людські: керуючий, технолог, виробничі працівники, менеджер з якості, фінансовий менеджер, менеджер з продажів. Матеріальні: виробничі потужності, енергетичні ресурси, технологічне та допоміжне обладнання, сировина, пакувальні матеріали. Фінансові ресурси.</p>		<p>Канали збуту</p> <ul style="list-style-type: none"> ригелі-мережі; маркетплейс; торгові точки; фермерські ринки виконання замовлень 		
<p>Структура витрат</p> <p>Фіксовані:</p> <ul style="list-style-type: none"> оренда приміщень; технологічна лінія; людські ресурси; виробництво (закупівля сировини, пакувальних матеріалів, комунальні витрати). <p>Змінні: кредити, маркетинг, логістика.</p>		<p>Потоки надходження доходу</p> <ul style="list-style-type: none"> продаж здобних булочних виробів виконання спеціальних замовлень 		

Рисунок 5.4 – Бізнес-модель проєкту виведення крафтових здобних виробів на ринок

Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

Споживачами запропонованого продукту будуть відвідувачі кафе, ресторанів, магазинів, сім'ї з дітьми, оскільки діти дуже люблять булочки, прихильники здорового харчування, які хочуть вживати смачний та поживний продукт, поціновувачі крафтових продуктів, а також любителі якісної випічки із натуральних інгредієнтів.

Робота хлібопекарського цеху з виробництва здобних булочних виробів буде організована із залученням матеріальних та енергетичних ресурсів, виробниче приміщення повинно бути обладнане всіма комунікаціями, монтажем на налагодженням технологічного та допоміжного обладнання, укладанням договорів про постачання сировини та пакувальних матеріалів.

Для спілкування зі споживачами здобних булочних виробів передбачено створення власного сайту, використання соціальних мереж, введення програми лояльності тощо. Ключовими видами діяльності є безпосередньо виробництво здобних булочних виробів, проведення маркетингових досліджень для розвитку діяльності, організація виробництва та належне управління технологічними процесами, адміністрування та забезпечення логістичних шляхів для реалізації продукту. Здійснювати продаж крафтових здобних булочних виробів планується проводити з використанням ритейл-мереж, маркетплейс, у кав'ярнях та ресторанах, точках роздрібної торгівлі, а також виконувати виробництво унікальної здоби на замовлення споживачів. Отримати доходи можна від продажу здобних булочних виробів та виконання індивідуальних замовлень на святкову випічку.

5.3 Дорожня карта реалізації проєкту виведення крафтових здобних булочних виробів на ринок

Втілення проєкту виведення крафтових здобних булочних виробів на ринок, успішний розвиток розрахований на 18 місяців. Для цього сформовано дорожню карту реалізації проєкту. У дорожній карті розбиваємо виконання всіх робіт з організації, виробництва та подальшого розвитку на квартали. Також вказуємо

					<i>ХТ.ТБВ.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		67

терміни виконання кожного етапу реалізації проєкту. Дорожня карта реалізації проєкту виведення крафтових здобних булочних виробів на ринок винесена в додаток Е.

5.4 Висновки до розділу 5

У розділі проведено аналіз цільової аудиторії потенційних споживачів крафтових здобних булочних виробів, наведено результати опитування щодо придбання здобних булочних виробів, частоти споживання та уподобань. Визначено ціннісну пропозицію бізнес-моделі проєкту виведення крафтових здобних булочних виробів на ринок, зазначено ключові види діяльності, ключових партнерів, основних споживачів продукції, спрогнозовано основні ринки збуту крафтових здобних булочних виробів та канали надходження доходів. Розроблена дорожня карта реалізації проєкту виведення крафтових здобних булочних виробів на ринок.

					<i>ХТ.ТБВ.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		68

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі магістра вирішено питання удосконалення рецептури та технології виробництва крафтових здобних булочних виробів з нетрадиційної сировини та проведено дослідження їх властивостей.

1. Виконано аналіз джерел, у яких містилась інформація, що стосувалась тематики роботи, проаналізовано ринок споживання хлібобулочних виробів в Україні та світі, основних виробників булочних виробів, представлених на вітчизняному ринку, охарактеризовано асортимент булочних виробів. Наведено характеристики основної та додаткової сировини, яка входить у рецептуру здобних булочних виробів, проаналізовано хімічний склад та властивості. Визначено напрям досліджень із врахуванням сучасних тенденцій, що є у виробництві хлібобулочних виробів в Україні та світі. Визначено мету та завдання дослідження

2. Для реалізації мети дослідження та виконання основних завдань сформовано структурну схему досліджень технології крафтових здобних булочних виробів, розроблено програму досліджень, наведено лабораторне обладнання, описано методики виконання дослідження структурно-механічних, фізико-хімічних та органолептичних показників здобних булочних виробів. Розроблено шкалу бального оцінювання органолептичних показників здобних булочних виробів.

3. Наведено розрахунок маси основних та додаткових інгредієнтів, наведено рецептури модельних композицій крафтових здобних булочних виробів. Визначено структурно-механічні, фізико-хімічні та органолептичні показники тіста та готових здобних булочних виробів. Дослідженнями визначено, встановлено, що із збільшенням вмісту спельтового борошна у рецептурі здобного булочного виробу, тісто краще зберігало свою форму і розпливалось значно повільніше, ніж тісто із 100% пшеничного борошна вищого гатунку.

4. Органолептичним оцінюванням модельних композицій здобних булочних виробів встановлено, що органолептичні показники всіх

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ТБВ.00.00.0000 ПЗ</i>	69

експериментальних зразків відповідають вимогам нормативних документів і отримали високі бали. Найвищий загальний бал отримала модельна композиція МК 5, виготовлена на основі суміші 75% спельтового борошна та 25% пшеничного борошна вищого гатунку з додаванням яєчного альбуміну, який склав 34,18 бали.

5. За результатами обрахунків харчової та енергетичної цінності здобних булочних виробів прийшли до висновку, що найкалорійнішою є модельна композиція здобних булочних виробів, виготовлена на основі спельтового борошна. Калорійність 100 г таких булочних виробів складає 328,9 ккал. Найменш калорійними є здобні булочні вироби, виготовлені на основі пшеничного борошна вищого гатунку.

6. Удосконалено технологічну схему виробництва крафтових здобних булочних виробів, підбрано марки технологічного обладнання, що забезпечить виконання технологічних операцій з виробництва здобних булочних виробів.

7. Визначено цільову аудиторію споживання крафтових здобних булочних виробів, за результатами опитування встановлено, яким показникам якості виробу вони надають перевагу. Розроблено бізнес-модель проєкту виведення крафтових здобних булочних виробів на ринок. Сформовано дорожню карту реалізації проєкту.

					<i>ХТ.ТБВ.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		70

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Типи хліба у різних народів. URL: <https://jak.koshachek.com/articles/tipi-hliba-u-riznih-narodiv.html> (дата звернення 18.04.2024)
2. Аналіз ринку хлібобулочних виробів в Україні. URL: https://bizmart.info/publications/publications/pub_obz/6340/ (дата звернення 11.06.2024)
3. Innovations And Trends In The Bakery Industry. URL: <https://www.linkedin.com/pulse/innovations-trends-bakery-industry-dr-megan> (дата звернення 18.03.2024)
4. Javier Martínez-Monzó, P. García-Segovia & Jose Albors. Trends and Innovations in Bread, Bakery, and Pastry. Journal of Culinary Science & Technology. 11 (1). 56-65. DOI: [10.1080/15428052.2012.728980](https://doi.org/10.1080/15428052.2012.728980)
5. Панасюк С.Г. & Тараймович, І. (2022). Використання овочево-фруктових порошків як інноваційних інгредієнтів у рецептурі крафтових хлібобулочних виробів. *Товарознавчий вісник*, 2(15), 49-62. <https://doi.org/10.36910/6775-2310-5283-2022-16-4>
6. Дробот В. І. У хліба з гарбузовим порошком більший об'єм і така ж пористість / В. І. Дробот, Н. А. Суха // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. 2009. № 3 (52). С. 6-7.
7. Суха Н.А. Удосконалення технології хлібобулочних виробів, збагачених каротиновмісними овочевими порошками: автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.18.01. Київ, 2010. 18 с.
8. Сімакова О. О. Розробка новітніх технологій виробів з борошна с заданими властивостями: монографія / О. О. Сімакова, Р. П. Никифоров. Кривий Ріг: ДонНУЕТ, 2018. 146 с.
9. Назар М. І. Удосконалення технології хлібобулочних виробів, збагачених харчовими волокнами: автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.18.01. Київ, 2018. 20.

									Арк.
									71
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	ХТ.ТБВ.00.00.0000 ПЗ				

10. Кожевнікова В.О. Удосконалення технології хлібобулочних виробів з використанням лікарської та пряно-ароматичної сировини: автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.18.01. Одеса, 2016. 23.

11. Іоргачова, К. Г., Лебеденко Т.Є. Хлібобулочні вироби оздоровчого призначення з використанням фітодобавок: монографія. Київ: К-Прес, 2015. 464.

12. Панасюк С.Г., Вітинюк О.М. Підвищення харчової цінності крафтових здобних булочних виробів. Якість та безпечність товарів: [матеріали VIII міжнародної науково-практичної конференції, Луцьк. 2024. С. 147-148

13. Trends and tips for the bakery industry in 2024. URL: <https://gaux.eu/en/blog/trends-and-tips-for-the-bakery-industry-in-2024/> (дата звернення 04.04.2024).

14. Вітинюк О. М. Інновації у виробництві хлібобулочних виробів в Україні та світі / Інновації та їхній вплив на економіку та суспільство: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. Суми, 2024. 80-81.

15. Bakery and pastry trends for 2024. URL: <https://www.arlapro.com/en-ca/articles/bakery-and-pastry-trends-for-2024/> (дата звернення 04.04.2024)

16. ДСТУ 46.004-99 Борошно пшеничне. Технічні умови. [Чинний від 1999-08-16] Київ. 1999. 14 с.

17. Хлібопекарні властивості борошна. URL: <https://foodtechnology.pro/tehnologiya-virobnitstva-hliba/hlibopekarni-vlastivosti-boroshna/> (дата звернення 17.02.2023).

18. Жигунов Д.О., Волошенко О.С., Хоренжий Н.В. Порівняльне дослідження показників якості цільнозернового пшеничного та спельтового борошна вітчизняного виробництва. Зернові продукти і корми. 18. І.3. 2018. 15-20.

19. ДСТУ 2661:2010 Молоко коров'яче питне. Загальні технічні умови. . [Чинний від 2011-01- 01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2011.

20. Хімічний склад та споживчі властивості молока. URL: <https://technotest.com.ua/himicheskiy-sostav-i-potrebitelskie-svoystva-moloka-uk.html> (дата звернення 17.01.2016).

									Арк.
									72
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	ХТ.ТБВ.00.00.0000 ПЗ				

21. ДСТУ 4329-2005. Масло солодковершкове. [Чинний від 2006-07- 01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2016. 14.
22. Про масло професійно. URL: <https://uadairy.com/pro-maslo-profesijno/>
23. ДСТУ 4623:2023 Цукор. Технічні умови. [Чинний від 2023-11- 01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2023. 12.
24. Цукор, мед, патока, підсолоджуючі речовини. URL: https://vpufishchuk.blogspot.com/p/blog-page_3.html
25. Виробництво дріжджів, сировина і основні стадії технологічного процесу. URL: https://www.systopt.com.ua/article-vyrobnyctvo-drizhdzhiv-syrovyna-i-osnovni-stadiyi-tehnologichnogo-procesu?srsltid=AfmBOoqS7owW1ilFPprQ05uvd-xCdL2rd2SHLF2_n3UyjZsyyk7imL7F
26. ДСТУ 4812:2007 Дріжджі хлібопекарські пресовані. Технічні умови. [Чинний від 2009-01-01]. Київ. 2009. 12.
27. ДСТУ 5028:2008. Яйця курячі харчові. Технічні умови. [Чинний від 2010-06-01]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2010. 12.
28. Хімічний склад яйця. URL: <https://dovidka.biz.ua/himichniy-sklad-yaytsya/>
29. Альбумін: властивості, переваги, застосування в кондитерській справі. URL: <https://pastrynom.com.ua/blog/sukhij-yaechnij-bilok-albumin-shcho-za-ingredient-de-i-yak-vikoristovuyut> (дата звернення 04.04.2024).
30. ДСТУ 7045:2009 Вироби хлібобулочні. Методи визначання фізико-хімічних показників. [Чинний від 2010-01-01]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2009. 14.
31. ДСТУ-П 8536:2015 Вироби хлібобулочні. Органолептичне оцінювання показників якості. [Чинний від 2017-07-01]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2015. 15.
32. Дударев, І.М., Панасюк, С.Г. Технологічні розрахунки переробних та харчових виробництв: навчальний посібник. ІВВ Луцького НТУ, Луцьк. 2019. 432.
33. Дударев І.М., Кузьмін О.В. Практикум з методології наукових досліджень: навч. посіб. Одеса. Олді+. 2023. 278 с.

										Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ТБВ.00.00.0000 ПЗ</i>					73

34. Їжа як джерело енергії. URL: <http://food.multycourse.com.ua/ua/page/16/93> (дата звернення 01.02.2023 р.).
35. How to calculate your product nutritional information. URL: <https://haccpmentor.com/how-to-calculate-your-product-nutritional-information/> (дата звернення 23.09.2023 р.).
36. Наказ МОЗ №1073 Про затвердження Норм фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах і енергії /від 02.10.2017 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1206-17#Text>
37. Впровадження системи HACCP для операторів ринку харчових продуктів: практичний посібник / А. С. Ткаченко, Ю. О. Басова, О. О. Горячова та ін. ; за загальною редакцією А. С. Ткаченко. Полтава: ПУЕТ, 2020. 137 с.
38. HACCP Plan for Bakeries. URL: <https://bakerpedia.com/food-safety/haccp-plan-for-bakeries/>
39. Nuno Ricardo Pombo Marques, João Matias, Francisco Brojo. Implementation of Hazard Analysis Critical Control Points (HACCP) in a SME: Case Study of a Bakery./ Polish Journal of Food and Nutrition. 64 (2). 2012. 215-227
40. Крафтові харчові технології: розроблення, дослідження, інжиніринг : навчальний посібник / І. М. Дударєв, О. В. Кузьмін, І. В. Тараймович та ін. ; Луцький національний технічний університет. – Одеса : Олді+, 2024. – 322 с.

					<i>ХТ.ТБВ.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		74

ДОДАТКИ

					<i>ХТ.ТБВ.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		75

Додаток А

Техніко-технологічна карта

Булочка здобна

1. Область застосування

1.1. Ця техніко - технологічна картка розповсюджується на харчовий продукт «Здобний булочний виріб», що виробляється на підприємстві.

2. Вимоги до сировини

2.1 Сировина, що використовується в технологічному процесі повинна відповідати вимогам таких нормативних документів:

Борошно пшеничне вищого гатунку ;	ДСТУ 46.004-99
Борошно спельтове цільозернове	ДСТУ 46.004-99
Цукор-пісок	ДСТУ 4623:2023
Молоко коров'яче	ДСТУ 2661:2010
Масло солодковершкове	ДСТУ 4329-2005
Дріжджі хлібопекарські	ДСТУ 4812:2007
Олія соняшникова	ДСТУ 4492:2017
Сіль кухонна	ДСТУ 3583:2015
Ванілін	ДСТУ 1009:2005

3. Рецептúra

Назва інгредієнту	Витрата сировини, кг			
	на 1 кг готового продукту		на 1000 кг готового продукту	
	Брутто	Нетто	Брутто	Нетто
Борошно спельтове цільозернове	0,400	0,360	400,0	360,0
Борошно пшеничне в/г	0,150	0,120	150,0	150,0
Молоко 2,5%	0,210	0,200	210,0	200,0
Цукор-пісок	0,180	0,180	180,0	180,0
Масло солодковершкове	0,120	0,100	120,0	100,0
Яйця курячі	0,114	0,114	114,0	114,0
Олія соняшникова	0,030	0,030	30,00	30,0
Альбумін яєчний	0,014	0,014	14,0	14,0
Ванільний цукор	0,06	0,06	6,0	6,0
Сіль кухонна	0,06	0,06	6,0	6,0
Витрата сировини	1,100		1100	
Вихід готового продукту		1,000		1000

4. Технологія приготування

Приготування опари. Сипкі компоненти просіюють. Молоко нагрівають до температури 40±5 °С. У молоко додають сухий альбумін та перемішують до його повного розчинення. Яйця готують відповідно до інструкції. Розбивають яйця, вилучають шкарлупу та збивають і вливають у підігріте молоко. Дріжджі змішують з невеликою кількістю води, цукру та борошна та готують дріжджову суспензію. Борошно спельтове цільозернове та борошно пшеничне

									Арк.	
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	ХТ.ТБВ.00.00.0000 ПЗ					76

змішують, додають молоко з яйцями, дріжджову суспензію і замішують густу опару. Поміщають тісто у термостат і витримують протягом 40...45 хвилин.

Замішування тіста. До опари додають всі інгредієнти: масло, попередньо нагріте, соняшникову олію, кухонну сіль, ванільний цукор та борошно і цукор, що залишились після замішування опари. Тісто замішують протягом 15 хв. та залишають на бродіння протягом 2...2,5 год. за температури 35...38 °С. Після вистоювання тіста протягом 1...1,5 год. проводять обминання тіста і знову його залишають на бродіння. Тісто подають на ділення і формування тістових заготовок. Кульки укладають на змащену олією деку. При укладанні на деку відстань між кульками тіста повинна бути 8...10 см. Після цього деку з тістовими заготовками ставлять в тепле вологе місце для розстоювання. За 5...10 хв. до випічки булочки рівномірно змащують яйцем за допомогою щітки., які випікають за температури 210...230 °С протягом 20...25 хв.

5. Пакування та зберігання

Пакування проводять у паперові або поліетиленові пакети. Термін придатності 48 годин. Температура зберігання +3...+25 °С.

6. Вимоги до якості

Вироби з тіста повинні мати правильну форму, рівномірно засмажену верхню скоринку, без тріщин, надривів, яка щільно прилягає до м'якушки. Колір кірочки — світло-золотистий або світло-коричневий. Тісто добре пропечене, еластичне, при легкому натискуванні пальцем набуває первинної форми, не крихке, рівномірно пористе, без пустот.

Смак, запах повинні відповідати виду виробу і його складу, проте без присмаку гіркості, надмірної кислотності. Не допускаються сторонні запахи і присмаки.

					<i>ХТ.ТБВ.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		77

Додаток В

Опис продукту Булочка здобна

Назва продукту	Органічна пастила функціонального призначення вологістю 12%
Нормативний документ	ДСТУ ГОСТ 6441-2003 Вироби кондитерські пастильні. Загальні технічні умови
Характеристики щодо безпеки харчової продукції	Середовище, сприятливе для росту патогенів
Складники	Пюре гарбузове, пюре яблучне, пюре з ягід обліпихи, мед бджолиний, пектин яблучний
Пакування продукту	Паперові пакети або картонні коробки. Дата виробництва наноситься спеціальним клеймом після заклеювання пакета або коробки
Інструкції щодо етикетування	Вищий ґатунок, сухий, з високим вмістом пектину. Містить бджолиний мед
Термін зберігання	1 місяць в сухому приміщенні
Зберігання та збут	Пакети чи коробки з пастилою складається в стандартні коробки з картону. Температура зберігання 15...18 °С, вологість – не вище 75%. Зберігають у чистих сухих приміщеннях, які добре вентилуються. Транспортується до точок оптової та роздрібної торгівлі закритим автомобільним транспортом.
Цільові споживачі	Призначений для споживання особами всіх вікових категорій. Обмеження споживання продукту для дітей до 3-х років
Призначення	Продукт, готовий до вживання і не потребує додаткового оброблення.
Дата <u>10.12.2024</u> р. Затвердив _____	

									Арк.	
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	ХТ.ТБВ.00.00.0000 ПЗ					79

Додаток Г

ПРОГРАМИ ПЕРЕДУМОВ

1. Програма передумов № 1 «Вимоги до приміщень»

Належне планування виробничих, допоміжних та побутових приміщень для уникнення перехресного забруднення.

2. Програма передумов №2

Вимоги до стану приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, технічного обслуговування обладнання, калібрування тощо, а також заходи щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок.

3. Програма передумов 3

Вимоги до планування та стану комунікацій – вентиляції, водопроводів, електро- та газопостачання, освітлення тощо

4. Програма передумов №4

Безпечність води, льоду, пари, допоміжних матеріалів для переробки (обробки) харчових продуктів, предметів та матеріалів, що контактують із харчовими продуктами

5. Програма передумов №5

Чистота поверхонь (процедури прибирання, миття та дезінфекції виробничих, допоміжних і побутових приміщень та інших поверхонь)

6. Програма передумови №6

Здоров'я та гігієна персоналу

7. Програма передумови №7

Захист продуктів від сторонніх домішок; поводження з відходами виробництва та сміттям, їх збір та видалення з потужності

8. Програма передумови №8

Контроль за шкідниками, визначення виду, запобігання їх появі, засоби профілактики та боротьби

9. Програма передумови №9

Зберігання та використання токсичних сполук і речовин

Програма передумови №10

Специфікації (вимоги) до сировини та контроль за постачальниками

Програма передумови №11

Зберігання та транспортування

Програма передумови №12

Контроль за технологічними процесами

Програма передумови № 13

Маркування харчових продуктів та поінформованість споживачів

									Арк.
									80
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	ХТ.ТБВ.00.00.0000 ПЗ				

Додаток Ж

		Перший рік					Другий рік			
		4-6 місяць	7-9 місяць	11-12 місяць	13-15 місяць	16-18 місяць	19-21 місяць	22-24 місяць		
1-3 місяць	Вибрання асортименту продукції; Розроблення технологічної документації на продукцію; Оренда приміщень; Закупівля та монтаж обладнання; Реєстрація торгової марки; Підбирання персоналу; Створення сайту; Налагодження каналів збуту; Закупівля сировини та матеріалів; початок виробництва (10 кг за добу)	Контроль якості та безпечності продукту; Проведення маркетингових досліджень; Реклама продукту; виробництво (20 кг на добу)	Контроль якості та безпечності продукту; Проведення маркетингових досліджень; Реклама продукту; виробництво (30 кг на добу)	Контроль якості та безпечності продукту; Проведення маркетингових досліджень; Реклама продукту; Розширення асортименту продукту; пошук нових каналів збуту; інвестиції у виробництво; виробництво (40 кг на добу)	Контроль якості та безпечності продукту; Проведення маркетингових досліджень; Реклама продукту; виробництво (50 кг на добу)	Контроль якості та безпечності продукту; Проведення маркетингових досліджень; Реклама продукту; виробництво (60 кг на добу)	Контроль якості та безпечності продукту; Проведення маркетингових досліджень; Реклама продукту; виробництво (70 кг на добу)	Контроль якості та безпечності продукту; Проведення маркетингових досліджень; Реклама продукту; Розширення асортименту продукту; пошук нових каналів збуту; інвестиції у виробництво; виробництво (80 кг на добу)		

Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ХТ.ТБВ.00.00.0000 ПЗ

Арк.

83