

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 БОРОШНЯНИХ
КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ ПІДВИЩЕНОЇ
ХАРЧОВОЇ ЦІННОСТІ НА ОСНОВІ
БОРОШНА ТРИТИКАЛЕ

спеціальність 181 «Харчові технології»

освітня програма «Крафтові харчові технології»

Виконав: здобувач вищої освіти
групи КХТм-21

Козелко Богдан Юрійович

(підпис)

Керівник:

к.т.н., доцент

Тараймович Ірина Володимирівна

(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

Козелку Богдану Юрійовичу

1. Тема кваліфікаційної роботи: Удосконалення технології виробництва борошняних кондитерських виробів підвищеної харчової цінності на основі борошна тритикале.
Керівник роботи: к.т.н., доцент Тараймович Ірина Володимирівна
затвержені наказом вищого навчального закладу від 30 грудня 2023 р. № 475/01-02.
2. Строк подання здобувачем вищої освіти кваліфікаційної роботи: 05 грудня 2024 р.
3. Вихідні дані до роботи: удосконалити технологію виробництва крафтових борошняних кондитерських виробів на основі борошна тритикале та розробити модельні композиції цукрового печива з додаванням ячмінно-солодового екстракту; в якості основних сировинних компонентів використати: борошно тритикале, ячмінно-солодовий екстракт, маргарин та меланж.
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що потрібно розробити): провести аналітичний огляд виробництва борошняних кондитерських 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 безпеки продукту на основі принципів НАССР; визначити цільову аудиторію для нового продукту; розробити бізнес-модель проекту виведення нового продукту на ринок та дорожню карту реалізації проекту.
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	Гулько 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 борошняних кондитерських виробів в Україні та світі. Визначення сучасних тенденцій у виробництві цукрового печива.	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 безпечності 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 _____ (Козелко Б.Ю.)

Керівник кваліфікаційної роботи _____ (Тараймович І.В.)

АНОТАЦІЯ

Козелко Б.Ю. Удосконалення технології виробництва борошняних кондитерських виробів підвищеної харчової цінності на основі борошна тритикале. 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, списку використаних джерел та додатків.

У кваліфікаційній роботі магістра розглянуто актуальність обраної теми, встановлено тенденцію зростання найменувань борошняних кондитерських виробів з використанням нетрадиційних інгредієнтів, у тому числі з підвищеним вмістом харчових волокон.

У другому розділі наведені об'єкт, предмети та підібрані методи дослідження на основі розробленої схеми експериментальних досліджень, що включає визначення якості сировини, проміжних продуктів та готової продукції.

В третьому розділі наведено результати досліджень фізико-хімічних та органолептичних показників модельних композицій цукрового печива на основі борошна тритикале.

У четвертому розділі обчислено поживну та енергетичну цінність розроблених борошняних кондитерських виробів, проведено складання рецептури дослідних зразків продуктів, розроблення технології їх виготовлення, основні вимоги безпеки до нового крафтового продукту за принципами НАССР.

Згідно зі завданням виконано п'ятий розділ з розроблення стратегії виведення нового виду цукрового печива на ринок.

Ключові слова: цукрове печиво, борошно тритикале, ячмінно-солодовий екстракт, якість цукрового печива, технологічна лінія виробництва цукрового печива на основі борошна тритикале.

					ХТ.ВЦП.00.00.0000 ПЗ			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата				
Розроб.	Козелко				Удосконалення технології виробництва борошняних кондитерських виробів підвищеної харчової цінності на основі борошна тритикале	Літера	Аркуш	Аркушів
Перевір.	Тараймович						3	90
Н. контр.	Гуцько				ЛНТУ каф. ХТХ гр. КХТм-21			
Затверд.	Дударев							

ANNOTATION

Kozelko B. Yu. Improvement of the production technology of flour confectionery products of increased nutritional value based on triticale flour. Manuscript.

Master thesis of the education program «Craft Food Technologies» specialty 181 «Food Technology». Lutsk National Technical University. Lutsk, 2024.

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

The master's qualification work considers the relevance of the chosen topic, establishes a trend of growth in the names of flour confectionery products using non-traditional ingredients, including those with a high content of dietary fiber.

The second section presents the object, subjects and selected research methods based on the developed scheme of experimental research, which includes determining the quality of raw materials, intermediate products and finished products.

The third section presents the results of studies of physicochemical and organoleptic indicators of model compositions of sugar cookies based on triticale flour.

The fourth section calculates the nutritional and energy value of the developed flour confectionery products, prepares the recipe of experimental samples of products, develops the technology of their manufacture, and sets the main safety requirements for a new craft product according to the principles of HACCP.

In accordance with the task, the fifth section on developing a strategy for introducing a new type of sugar cookies to the market was completed.

Keywords: sugar cookies, triticale flour, barley malt extract, sugar cookie quality, technological line for the production of sugar cookies based on triticale flour.

					ХТ.ВЦП.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		4

4 ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	39
4.1 Визначення показників харчової та енергетичної цінності цукрового печива.	39
4.2 Розроблення структурної схеми виробництва цукрового печива з борошна тритикале.....	44
4.3 Вимоги до якості та безпечності цукрового печива на основі борошна тритикале.....	48
4.4 Технологічне обладнання для виробництва цукрового печива на основі борошна тритикале.....	57
4.5 Висновки до розділу 4	59
5 РОЗРОБЛЕННЯ ПРОГРАМИ ВИВЕДЕННЯ НОВОГО ПРОДУКТУ НА РИНОК.....	60
5.1 Визначення цільової аудиторії для нового продукту.....	60
5.2 Бізнес-модель проєкту виведення нового продукту на ринок.....	67
5.3 Дорожня карта реалізації проєкту виведення нового продукту на ринок.....	69
5.4 Висновки до розділу 5.....	71
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	72
Список використаних джерел.....	74
ДОДАТКИ.....	81

					ХТ.ВЦП.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

Мета досліджень – розроблення технологій збагачених борошняних кондитерських виробів шляхом удосконалення технологічного процесу виробництва цукрового печива з використанням тритикалевого борошна та збагачувачів.

У рамках поставленої мети вирішувалися такі завдання:

- дослідження регіонального ринку та лояльності споживачів до збагачених борошняних кондитерських виробів – як обґрунтування напрямів досліджень;
- обґрунтовувався вибір сировини при виробництві цукрового печива;
- досліджувався вплив борошна тритикале, ячмінно-солодового екстракту на якісні показники емульсії та тіста цукрового печива;
- досліджувалася харчова, біологічна цінність, а також задоволення середньодобової потреби в нутрієнтах цукрового печива на основі борошна тритикалевого борошна в процесі зберігання;
- розроблялася технологія збагаченого цукрового печива із тритикалевого борошна.
- визначалася цільова аудиторія споживання цукрового печива та складалася бізнес-модель виведення нового продукту на ринок.

Об'єкт дослідження – процес виготовлення цукрового печива підвищеної харчової цінності на основі борошна тритикале із додаванням ячмінно-солодового екстракту в якості збагачувальної добавки; фізико-хімічні та мікробіологічні дані досліджень, що проводилися у лабораторії харчових продуктів ЛНТУ.

Предмет дослідження – органолептичні та фізико-хімічні властивості цукрового печива підвищеної харчової цінності на основі борошна тритикале із додаванням ячмінно-солодового екстракту в якості збагачувальної добавки; оцінка нових видів продуктів харчування за органолептичними, фізико-хімічними показниками та вмістом БАР.

Методи дослідження підібрані на основі розробленої схеми експериментальних досліджень, що включає визначення якості сировини, проміжних продуктів та готової продукції.

					ХТ.ВЦП.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8

1 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ВИРОБНИЦТВА КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ

1.1 Аналіз ринку виробництва спеціалізованих кондитерських виробів: збагачувальні інгредієнти, способи одержання, функціональні властивості

У сучасній концепції створення продуктів функціонального харчування існує безліч класифікацій функціональних інгредієнтів: за хімічним складом (білки, амінокислоти, харчові волокна, вітаміни і т.д.), за призначенням (для новонароджених, вагітних, спортсменів, діабетиків тощо).), за механізмом дії (прямий, опосередкований ефект) [6-8].

Відомі літературні джерела виділяють три основні категорії харчових продуктів, склад і властивості яких дозволяють позиціонувати їх як функціональні:

- традиційні продукти, що містять у нативному вигляді значні кількості фізіологічно активних макро-і мікронурієнтів;
- традиційні продукти, у яких технологічно знижено вміст шкідливих для здоров'я компонентів;
- традиційні продукти, що додатково збагачені функціональними інгредієнтами шляхом введення в продукт препаратів біологічно активних добавок (БАД) [9, 10].

Залежно від сировинного джерела збагачуючі інгредієнти поділяють на групи: отримані з природної сировини (продукти з овочів, фруктові порошки, молочні та інші продукти); отримані хімічним шляхом (мінеральні сполуки та ін), шляхом мікробіологічного синтезу (вітаміни, амінокислоти тощо) або складного оброблення природних матеріалів (мікрокристалічна целюлоза тощо) [11-13].

Традиційно визнаними джерелами функціональних харчових інгредієнтів та біологічно активних сполук є:

- продукти переробки плодів та овочів – пюре, пасти, підварювання, припаси, повидло, порошки, вичавки та інші напівфабрикати з яблук, абрикосів,

					ХТ.ВЦП.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

груші, сливи, вишні, обліпихи, шипшини, мушмули, кизилу, чорної смородини, суниці, малини, винограду, брусниці, журавлини, чорниці, лохини, апельсина, лимона, гарбуза, моркви, кабачків, буряків столових і цукрових, топін-бура, какону, дайкону та інших джерел, у тому числі отримані шляхом ферментативного або кислотного гідролізу наведених сировинних джерел;

- продукти переробки лікарських та овочевих рослин - екстракти, порошки з кропиви дводомної, цикорію звичайного, ревеню городнього, ламінарії, імбиру, м'яти перцевої, материнки звичайної та інших рослин, що є джерелами алкалоїдів, флавоноїдів, глікозидів білкових, мінеральних речовин та інших сполук, що мають біологічну активність;

- продукти переробки зернових культур – гречана, вівсяна, лляна борошно, борошно із зародків пшениці, висівки, соєве дезодороване борошно, крупка пшеничне дроблене, пшеничні зародкові пластівці, дисперговане зерно, цільне зерно, пророщене тощо [14-20].

Розширення асортименту борошняних кондитерських виробів може бути досягнуто шляхом застосування місцевої натуральної сировини замість традиційної, що дозволяє коригувати хімічний склад і надавати їй задані функціональні властивості.

Наведемо приклади збагачення кондитерських виробів відповідно до вищевказаної класифікації.

Відомий спосіб збагачення борошняних кондитерських виробів висушеними порошкоподібними напівфабрикатами з плодів горобини, кавунового насіння, томатів, пивної дробини, плодів глоду, плодів шипшини, ягід ожини, мушмули, виноградних кісточок і натурального квіткового меду, моркви. шротом з шишок хмелю, вичавками чорної смородини, порошками з макухи чорної смородини, пюре і порошком з моркви, банановим пюре, каротиновмісним збагачувачем «Морковний мед», пюре з виноградних вичавків, виноградним підварюванням, буряковими порошками. топінамбура [21-38].

Відома технологія виробництва крекерів з додаванням насіння льону, кедрового борошна та харчового маку. Розроблено технологію отримання здобного пісочно-виїмного печива з додаванням порошку черемхи, здобного

					ХТ.ВЦП.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

печива з додаванням цитрусових волокон та рисового борошна, цукрового та зтяжного печива з додаванням порошку з бульб топінамбуру, цукрового печива з порошком з ягід агрусу, з частковою. пісочного печива з порошком обліпихи [39-43].

Розроблено рецептуру безглютенових вафель з використанням рисового борошна. Даний винахід спрямовано на розширення асортименту безглютенових борошняних кондитерських виробів [44, 45].

Як збагачувальну сировину в технології борошняних кондитерських виробів також застосовується вівсяне, кукурудзяне, горохове, гречане борошно, харчові добавки на основі ксантанової та гуарової камедей, препарат пшеничної клітковини та соєвий білковий ізолят, просяне борошно тощо [44-49].

Узагальнюючи наведені відомості, слід зазначити, що кондитерські вироби виступають об'єктом збагачення. Розроблено різні технології та рецептурні склади продукції цукристої та борошняної групи з збагачуючими інгредієнтами різного функціонального призначення. Однак, популярність цієї групи харчової продукції та можливість за допомогою кондитерських виробів скоригувати раціони українців зумовлює доцільність проведення досліджень у цьому напрямку.

1.2 Сучасні способи виробництва борошняних кондитерських виробів

Асортимент виробів кондитерських виробів різноманітний і налічує понад 350 видів. Залежно від технологічного процесу та використовуваної сировини згідно з ГОСТ Р 530041-2008 всі кондитерські вироби поділяють на групи: борошняні кондитерські вироби та цукристі вироби, які, у свою чергу, поділяють на підгрупи. До борошняних кондитерських виробів належать такі групи: печиво, галети, пряники, вафлі, крекер, кекси, рулети, тістечка, торти, а також східні солодощі борошняного типу [50]. Борошно кондитерські вироби висококалорійні і легко засвоюються. Вони мають приємний смак і зовні естетично привабливі. Враховуючи низьку вологість і високий вміст легкозасвоюваних вуглеводів,

					ХТ.ВЦП.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

Запропоновано 3 види здобного печива з рослинними наповнювачами у вигляді порошку топінамбуру, обліпихи та чорниці. Пропоновані види печива мають високу харчову та енергетичну цінність [42, 43, 55].

Аналізуючи вищевикладене, можна зробити висновок про те, що використання різних харчових добавок (збагачувачів) і нетрадиційних видів сировини здатне поліпшити органолептичні та фізико-хімічні показники борошняних кондитерських виробів і підвищити біологічну та харчову цінність і переводячи їх у розряд функціонального харчування .

1.3 Характеристика сировини для виробництва продукції

Як збагачувач цукрового печива вибрано наступні інгредієнти: борошно тритикалеве, концентрований яблучний сік, сухе незбиране молоко, ячмінно-солодовий екстракт та лимонна кислота. Хімічний склад та властивості перелічених компонентів представлені у додатку А.

Основою для вибору сировини та збагачувачів є їх позитивний вплив на організм людини. Так борошно тритикалеве є додатковим джерелом білків рослинного походження, в ньому містяться незамінні амінокислоти, такі як лізин, валін, лейцин та інші, а також мінеральні речовини та вітаміни групи В. Біологічна цінність тритикалевого борошна вища, ніж у пшеничного.

Ячмінно-солодовий екстракт – це екстракт, отриманий шляхом екстрагування ячмінного солоду з водою і подальшим випарюванням за допомогою вакуумної установки до концентрації не менше 73% сухих речовин.

Концентрований яблучний сік багатий на вітаміни, пектин, є джерелом заліза та інших мікро- і макроелементів, органічних кислот, антиоксидантів тощо. Він благотворно впливає на травну, серцево-судинну системи, сприяє запобіганню хворобі Альцгеймера, раку, жовчнокам'яної хвороби, підвищує регенерацію клітин печінки, імунітет та в цілому на організм людини.

					ХТ.ВЦП.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

Таблиця 1.2 – Порівняльна характеристика борошна із тритикале та пшениці 1-го гатунку

Харчові речовини	Пшеничне борошно	Тритикалеве борошно
Вода, %	14,00	13,90
Жири, %	1,80	0,5
Вуглеводи, %	69,96	79,80
Білок, %	10,3	11,05
Харчові волокна, %	2,7	3,5
Макроелементи, мг		
Na	3,00	15,00
K	122,00	368,00
Ca	18,00	35,00
Mg	16,00	32,00
P	86,00	396,00
Мікроелементи, мкг		
Mn	570	880,00
Al	105	180,00
Cu	100	150,00
Zn	700	1340,00
Fe	1,20	3,5
Незамінні амінокислоти, мг/100 г продукту		
Валін	471,00	15,00
Ізолейцин	430,00	368,00
Лейцин	746,00	755,00
Лізин	229,00	470,00
Метіонін	180,00	225,00

					ХТ.ВЦП.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

Треонін	282,00	305,00
Триптофан	100,00	200,00
Фенілаланін	498,00	500,00
Вітаміни, мг/%		
Вітамін Е, мг	2,57	0,9
Вітамін В ₆ , мг	0,17	0,403
Ніацин, мг	1,20	2,123
Рибофлавін, мг	0,04	0,132
Тіамін, мг	0,17	0,378
Зольність, %	0,55	0,64
Білизна ум.од. ФПМ-1, %	54,00	56,5
Вміст клейковини, %	31,30	16,4

Лимонна кислота виступає як регулятор кислотності, консервант харчового продукту, що покращує обмін речовин, чим може надати позитивний вплив на зниження зайвої ваги.

Обґрунтування вибору сировини та збагачувачів (табл. 1.2), що використовуються для виробництва цукрового печива підтверджує перспективність їх використання з погляду отримання нових видів виробів збагачених необхідними дефіцитними нутрієнтами.

Результат проведеного аналізу хімічного складу сировини та збагачувачів дозволяє говорити про те, що вибір даного виду сировини доцільний для удосконалення технології цукрового печива, за рахунок зниження цукроємності й збільшення харчової та біологічної цінності.

					ХТ.ВЦП.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

Таблиця 1.3 – Хімічний склад збагачувачів, які використовуються у роботі

Назва елемента	Ячмінно-солодовий екстракт	Концентрований яблучний сік
Масова частка вологи, %	4,0	27,0
Білки, г	26,0	2,94
Жири, г	25,0	0
Засвоювані вуглеводи, г	37,5	53,51
Органічні кислоти, г	1,5	2,94
Мінеральні речовини, мг:		
Na	400	35,28
K	1200	705,60
Ca	1000	41,16
Mg	119	23,52
P	790	41,16
Fe	0,5	1,76
Вітаміни:		
A, мг	0,13	0,18
β-каротин, мг	0,10	-
B ₁ , мг	0,27	0,18
B ₂ , мг	1,30	0,12
B ₃ , мг	0,70	0,41
B ₄ , мг	81,00	-
B ₅ , мг	2,70	0,41
B ₆ , мг	3,00	0,47
B ₉ , мг	30,00	11,76
B ₁₂ , мг	3,00	-
C, мг	4,00	94,08
E, мг	0,45	3,53
D, мкг	0,25	-
H, мкг	10,00	1,76

3. Дослідження впливу борошна тритикале, ячмінно-солодового екстракту (ЯСЕ) на здатність структуроутворення емульсії та тіста цукрового печива;

4. Дослідження харчової, біологічної цінності, а також задоволення середньодобової потреби в нутрієнтах цукрового печива на основі борошна тритикалевого борошна в процесі зберігання;

5. Розроблення технології збагаченого цукрового печива із тритикалевого борошна.

6. Визначення цільової аудиторії споживання цукрового печива та складання бізнес-моделі виведення нового продукту на ринок.

1.5 Висновки до розділу 1

Борошняні кондитерські вироби відносяться до популярної у споживачів групи харчової продукції, що традиційно займає одне з важливих місць у структурі раціону харчування громадян.

У зв'язку з чим з метою визначення напрямів корекції складу борошняних кондитерських виробів проведено аналіз структури збагачених борошняних кондитерських виробів, представлених на регіональному споживчому ринку.

Результати дослідження показали, що основна частина асортименту збагаченого печива представлена здобним та цукровим печивом, що пояснюється невисокою ціною та традиційно високими смаковими властивостями цієї продукції.

Загалом проведені дослідження обґрунтовують доцільність розширення асортименту збагачених борошняних кондитерських виробів шляхом пошуку нових нетрадиційних видів сировинних джерел регіонального походження та розроблення борошняних кондитерських виробів, у т.ч. збагаченого харчовими волокна печива.

Таким чином кваліфікаційна робота магістра, що присвячена удосконаленню технології виробництва цукрового печива на основі борошна тритикале є актуальною і своєчасною.

					ХТ.ВЦП.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		20

2 МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Програма експериментальних досліджень

Дослідження відповідно до поставлених завдань проводили на кафедрі харчових технологій та хімії ЛНТУ. Структурна схема роботи та основних етапів дослідження представлена на рис. 2.1.



Рисунок 2.1 – Структурна схема проведення досліджень

2.2 Лабораторне обладнання та умови для проведення досліджень

Для проведення експериментальних досліджень використано лабораторне обладнання та посуд:

- електронна вага ТВЛ-0,5 з діапазоном вимірювань від 0,1 до 200 г;
- термометр Testo 405V1 з діапазоном вимірювань від 0 до +100 °С;
- електричний млин Nima NM-8300;
- тістоміс
- термостат;
- електрична духовка шафа Liberton;
- лабораторний посуд та інвентар.

Якість отриманого цукрового печива оцінювали на основі проведення досліджень органолептичних властивостей тіста та дегустації приготованих продуктів з використанням профільного методу дегустаційного аналізу, на основі якого графічно будувалися профілограми розроблених продуктів. При оцінюванні органолептичних властивостей користувалися ДСТУ 4683:2006 «Вироби кондитерські. Методи визначення органолептичних показників якості, розмірів, маси нетто і складових частин» [56] та фізико-хімічні показники якості за ДСТУ 4910:2008 «Вироби кондитерські. Методи визначення масових часток вологи та сухих речовин» [57].

2.3 Сировина для приготування зразків цукрового печива на основі борошна тритикале

Враховуючи результати аналізу літературних джерел про функціональні властивості нутрієнтів, в якості *об'єкту досліджень* було обрано борошно тритикале та ячмінно-солодовий екстракт, а також технологія цукрового печива.

Предмет дослідження – цукрове печиво на основі борошна тритикале.

					ХТ.ВЦП.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

Для проведення досліджень застосовували таку сировину:

- борошно тритикалеве згідно ДСТУ 4960:2008 «Борошно із зерна тритикале. Технічні умови»;
- ячмінно-солодовий екстракт згідно ТУ У 15.8-32671885-001:2011;
- лимонна кислота згідно ДСТУ ГОСТ 908:2006 «Кислота лимонна моногідрат харчова. Технічні умови» (ГОСТ 908-2004, ІДТ);
- ванілін згідно ДСТУ 1009:2005 «Цукор ванільний. Технічні умови»;
- маргарин згідно ДСТУ 4465:2005 «Маргарин. Загальні технічні умови. Зміна № 2»;
- пудра цукрова згідно ДСТУ 2213-93 «ЦУКОР-РАФІНАД. Технічні умови»;
- меланж згідно ДСТУ 8719:2017 Продукти ячні. Технічні умови;
- молоко незбиране сухе згідно ДСТУ 4273:2015 «Молоко та вершки сухі. Загальні технічні умови»;
- інвертний сироп згідно ДСТУ 7126:2009 «Сиропи. Загальні технічні умови»,
- сіль згідно ДСТУ 3583:2015 «Сіль кухонна. Загальні технічні умови. З поправкою»;
- сода харчова ДСТУ 2156-76 «Натрій двовуглекислий. Технічні умови. Зі змінами № 1-4»;
- вода питна ДСТУ 7525:2014 «Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості».

Щоб проаналізувати сировину, готові вироби, користувалися загальноприйнятими та спеціальними органолептичними, фізико-хімічними, мікробіологічними методами дослідження.

Сировина та матеріали, які використовувалися при проведенні досліджень, відповідали діючій в Україні нормативній документації та показникам якості та безпеки, дозволених до використання Міністерством охорони здоров'я України.

					ХТ.ВЦП.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

2.4 Методи досліджень

Борошно, що використовується в роботі, сіяне з тритикале сорту «Укро», отримали шляхом розмелювання зерна на електромлині системи Бюлера.

Якісну оцінку борошна тритикале сорту «Укро» проводили за органолептичними та фізико-хімічними властивостями (табл. 2.1).

Таблиця 2.1 – Показники якості борошна тритикале

Показник	Значення показників
Органолептичні	
Колір	Білий з жовтуватим відтінком
Смак	Властивий борошну тритикале, без сторонніх присмаків
Хруст	Хруст не виявлений
Фізико-хімічні	
Вологість, %	13,9
Масова частка сирової клітковини, %	16,4
Число падіння, «ЧП», с	321
Металомагнітні домішки, мг на 1 кг борошна	відсутні
Зараженість шкідниками	не виявлено

Органолептичні властивості печива оцінюють за формою, виглядом на зламі, кольором, запахом та смаком.

Для обґрунтованого порівняльного дегустаційного оцінювання розроблених варіантів печива були проведені сенсорні дослідження (табл. 2.5).

Дегустація проводилася комісією із 5 осіб, які на основі власних загальних вражень від продукції ставили оцінки показників за п'ятибальною шкалою.

					ХТ.ВЦП.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

Щоб отримати загальну бальну оцінку якості печива за їх органолептичними характеристиками, необхідно спочатку встановити ваговий коефіцієнт кожному показнику. Визначалися ці коефіцієнти таким чином: вигляд на злам, запах та форма по 0,2; колір – 0,1 й смак, як основний фактор, що впливає на конкурентоздатність продукції, 0,3.

Один із основних показників якості в процесі приготування цукрового тіста – стійкість емульсії, визначають у відсотках незруйнованої емульсії за об'ємом. За відомою методикою [58] визначення стійкості емульсії скляну пробірку заповнюють емульсією до верхньої поділки 10 мл, розміщують у центрифугу та центрифугують 5 хв зі швидкістю 1500 хв⁻¹. Потім пробірку витримують у киплячій воді протягом 3 хв та знову центрифугують протягом 5 хв та розраховують відсоток незруйнованої емульсії.

Таблиця 2.2 – Оцінювання якості готових виробів

Показники контролю	Стандарт визначення
Масова частка вологи та сухих речовин, %, СР	ДСТУ 4910:2008 Вироби кондитерські. Методи визначення масових часток вологи та сухих речовин
Лужність та кислотність готового печива	ДСТУ 5024:2008 Вироби кондитерські. Методи визначання кислотності та лужності
Здатність до намокання печива	ДСТУ 5023:2008 Вироби кондитерські борошняні. Метод визначання здатності до намокання

Експериментальні роботи, передбачені програмою досліджень, проводили у лабораторіях кафедри харчових технологій та хімії ЛНТУ.

2.4 Методика дослідження органолептичних властивостей цукрового печива на основі борошна тритикале

Органолептичну оцінку якості цукрового печива на основі борошна тритикале з додаванням ячмінно-солодового екстракту проводила дегустаційна

					ХТ.ВЦП.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

комісія у складі викладачів кафедри ХТХ Луцького національного технічного університету.

Оцінюванню піддавалися такі показники, як зовнішній вигляд та консистенція, колір, запах, смак. Дегустаційна оцінка кожного дослідного зразка цукрового печива проводилася відповідно до розробленої 5-ти бальної шкали, яка передбачає такі оцінки у балах, як: 5 – відмінна якість, 4 – хороша, 3 – задовільний, 2 – 1 – незадовільний.

За результатами оцінок дегустаторів обчислювалося середнє значення кожного показника. Для виявлення рівня якості продукту, отримані результати множилися на коефіцієнт вагомості кожного показника (табл. 2.3) з метою переведення цих значень до 10-бальної шкали.

Оцінка від 10 до 9 балів говорить про відмінну якість продукції, не більше від 9 до 8 балів - хорошому, не більше від 8 до 7 – задовільний.

Таблиця 2.3 – Коефіцієнти вагомості

Показник	Коефіцієнт
Зовнішній вигляд та консистенція	0,4
Колір	0,3
Запах	0,3
Смак	1,0

Усереднення оцінки дегустаторів за одиничними показниками проводиться за формулою:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \quad (2.1)$$

де $\sum_{i=1}^n x_i$ – сума оцінок відповідно конкретного показника;

n – кількість дегустаторів.

Розрахунок комплексного показника якості проводиться за формулою:

$$Q = \sum \bar{x}_i \cdot k_i = \bar{x}_1 \cdot k_1 + \bar{x}_2 \cdot k_2 + \dots + \bar{x}_n \cdot k_n \quad (2.2)$$

де \bar{x}_i – усереднена оцінка одиничного показника якості;

k_i – коефіцієнт вагомості одиничного показника.

					ХТ.ВЦП.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

2.5 Висновки до розділу 2

1. Для досягнення мети і поставлених завдань розроблено схему проведення теоретичних та експериментальних досліджень.

2. Описані методики проведення органолептичних, фізико-хімічних, функціонально-технологічних, мікробіологічних досліджень та статистично-математичних методів оброблення дослідних даних на основі комп'ютерних технологій дають можливість дослідити властивості тістових заготовок та готового продукту.

					ХТ.ВЦП.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		27

3 АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

3.1 Обґрунтування вибору збагачувачів при виробництві цукрового печива

Проаналізувавши структуру асортименту, обсяг виробництва та рівень споживання кондитерської продукції були розглянуті як об'єкт збагачення борошняні кондитерські вироби, зокрема цукрове печиво.

Печиво цукрове займає значну частку в сегменті борошняних кондитерських виробів, є популярним продуктом і користуються великим попитом населення. Недоліком цього виду продукції є малий вміст вітамінів, мінеральних та біологічно активних речовин, харчових волокон. Враховуючи специфіку вікової групи споживачів – діти, починаючи з молодшої вікової групи, виникає необхідність розроблення рецептур даного виду товару, що дозволяють повною мірою забезпечити всіма необхідними нутрієнтами (білки, мінеральними речовинами, вітаміни тощо).

Вихідними об'єктами досліджень для розроблення технології цукрового печива є борошно з тритикале та ЯСЕ. Наведена в пункті 1.3 характеристика даного сорту борошна дозволяє зробити висновок про доцільність його використання в якості основної сировини в силу високої харчової цінності (незамінні амінокислоти – лізин, валін, лейцин та ін., вітаміни групи В, мінеральні речовини К, Са, Mg, Fe) та низької собівартості в порівнянні з пшеничним борошном 1 гатунку, яке традиційно використовується.

Використання в рецептурі ячмінно-солодового концентрату поруч із борошном тритикале дозволяє підвищити харчову цінність готової продукції та знизити її цукроємність (10%) та дає можливість скоротити до 30% від рецептурної кількості використання хімічних розпушувачів. Хімічний склад властивий пророщеному зерну, дозволяє віднести ЯСЕ до натуральних продуктів, що мають високу біологічну активність і надають загальнозміцнюючу дію на людину.

					ХТ.ВЦП.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		28

3.2 Дослідження впливу ячмінно-солодового екстракту на стійкість емульсії та якості готових виробів

Емульсія для цукрового тіста – це двофазна дисперсна система, в якій одна рідина у вигляді дрібних крапель (дисперсна фаза) – крапельки жиру, розподілена в іншій (дисперсійному середовищі) – розчин цукру, солі, патоки, інвертного сиропу, меланжу, молока та інших речовин [51, 52]. Мета дослідження – вплив різних дозувань ячмінно-солодового екстракту на стійкість емульсії.

Для цього готували емульсію з меланжу, ячмінно-солодового екстракту з температурою 40-45 °С, цукрової пудри, молока знежиреного коров'ячого сухого, солі, води, перемішували її протягом 5-10 хв при температурі 30-38 ° С до повного розчинення цукрової пудри. Потім вносили окремо попередньо розчинені у воді з температурою 15-20 °С хімічний розпушувач, ароматизатори та розтопленій маргарин (температура 40 °С), з наступним перемішуванням до однорідної консистенції. Екстракт з ячменю і солоду вносили в дозуванні 20, 40, 60, 80, 100% емульсію, замість інвертного сиропу. Таким чином, видно, що зі збільшенням дозування екстракту стійкість емульсії підвищується (рис. 3.1).

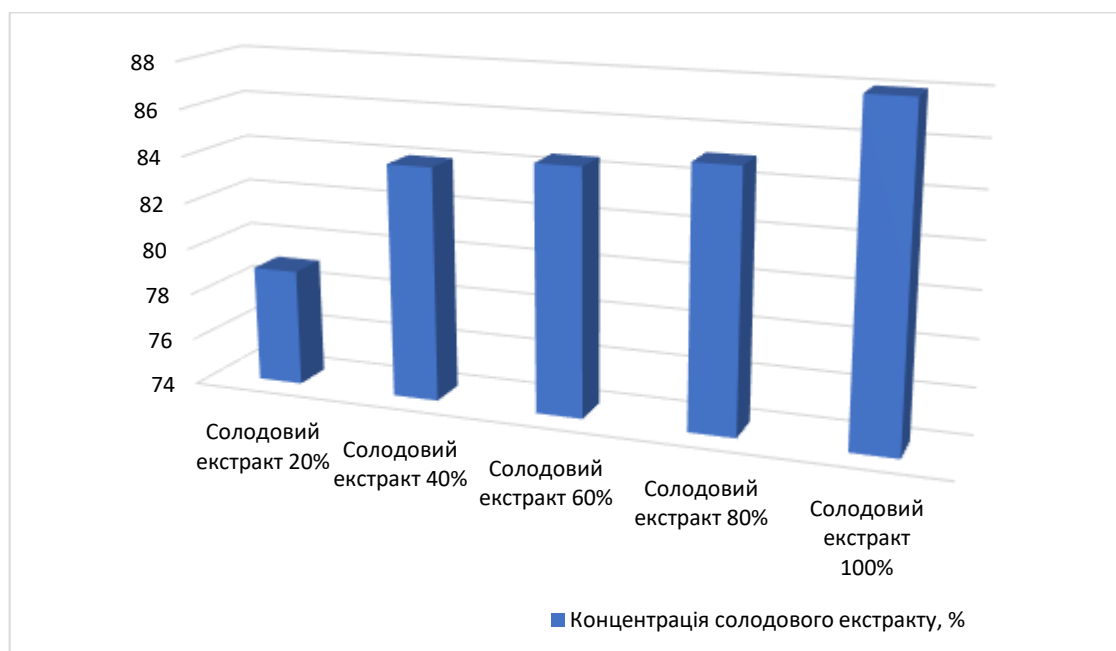


Рисунок 3.1 – Залежність стабільності емульсії від концентрації ячмінно-солодового екстракту

В результаті проведених досліджень порівняльний аналіз стабільності емульсії з різними дозуваннями ячмінно-солодового екстракту показав, що емульсія для цукрового печива з тритикалевого борошна сорту «Укро», приготовлений в дозування 60% є стабільною.

3.3 Вплив дозування збагачувачів на показники якості готових виробів

На основі розробленої рецептури цукрового печива з борошна тритикале із додаванням ячмінно-солодового екстракту, що представлена у табл. 3.1 вивчали вплив дозування збагачувальної добавки (ячмінно-солодового екстракту) на показники якості готового цукрового печива.

Таблиця 3.1 – Рецептура цукрового печива з тритикалевого борошна

Назва сировини	Масова частка СР, %	Загальна витрата сировини на 1 т печива, кг		Витрата сировини в натурі на 100 г печива
		в натурі	в СР	
1	2	3	4	5
Борошно тритикале	92,70	703,43	625,07	70,34
Цукрова пудра	99,85	234,90	234,54	23,49
Ячмінно-солодовий екстракт	76,00	51,40	41,12	5,14
Маргарин	84,00	121,70	102,22	12,17
Молоко пастеризоване	11,50	68,80	7,91	6,88
Меланж	27,00	35,17	9,49	3,52
Сіль кухонна	96,50	5,25	5,06	0,53
Сода харчова	50,00	5,20	2,60	0,52
Вода	-	9,25	-	0,93
Всього	-	1217,46	1010,52	121,76
Вихід	95,00	1000,00	950,00	100,00

					ХТ.ВЦП.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		30

Ячмінно-солодовий екстракт застосовували в дозах від 20 до 100 % і визначали показники якості готового цукрового печива: зовнішній вигляд, смак, запах, поверхню, форму, зовнішній вигляд на зламі, вологість та тощо.

Застосування ячмінно-солодового екстракту в кількості 20-60 % недоцільно, оскільки емульсія є нестійкою системою, а при збільшенні дозування до 100 % стійкість емульсії підвищується, що підвищує якість продукту.

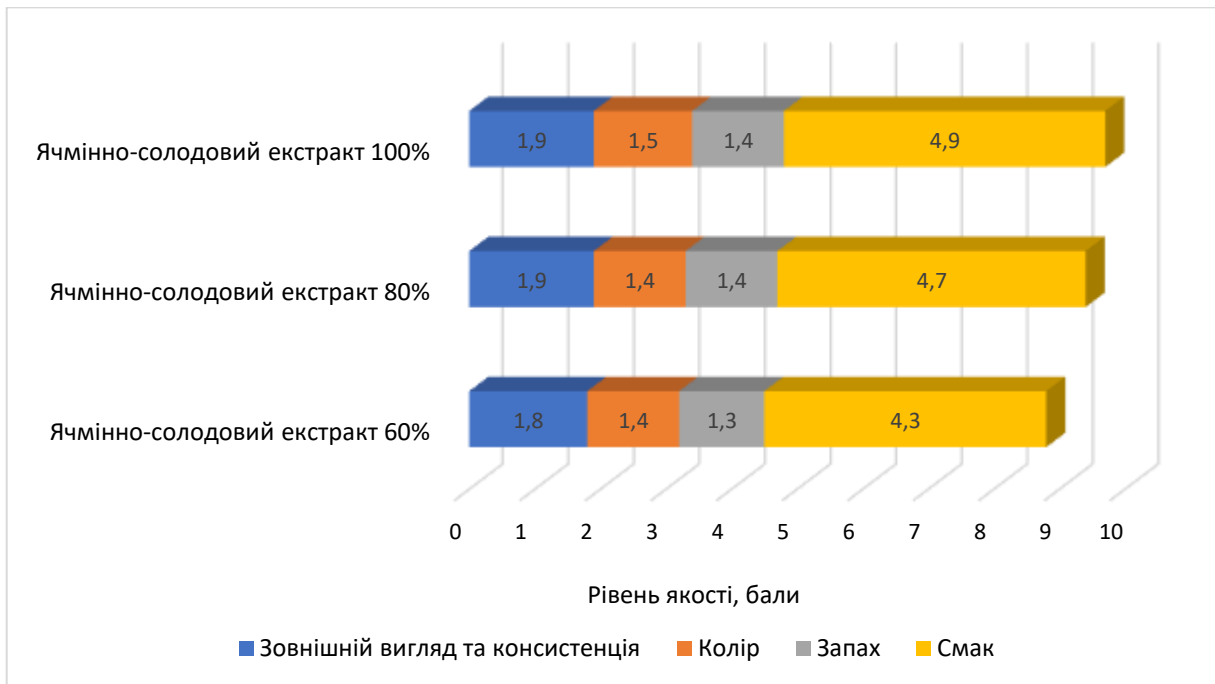


Рисунок 3.2 – Результати дегустаційної оцінки цукрового печива на основі борошна тритикале з різним вмістом ячмінно-солодового екстракту

Узагальнені результати досліджень показників якості цукрового печива з борошна тритикале наведені в таблиці 3.2. Дослідження показали, що застосування ячмінно-солодового екстракту в дозуванні 100 % покращує як смакові, так і фізико-хімічні властивості цукрового печива.

Дослідження фізико-хімічних показників цукрового печива на основі борошна тритикале з додаванням ячмінно-солодового екстракту дозволило стверджувати, що печиво має більшу здатність до намокання в порівнянні з печивом на інвертному сиропі. При внесенні збагачувальної добавки в кількості 60% здатність до намокання печива збільшується на 5,3%, а у зразку зі 100 %

заміною інвертного сиропу на ячмінно-солодовий екстракт на 8,3%. Це позитивно впливає на якість отриманого печива, воно має гарну пористість.

Таблиця 3.2 – Вплив внесення ячмінно-солодового екстракту на показники якості цукрового печива з борошна тритикале

Назва показника	Значення показників у зразках з ячмінно-солодовим екстрактом, %				
	1	2	3	4	5
	20	40	60	80	100
Органолептичні					
Форма	Правильна, без вм'ятин				
Поверхня	Гладка, не підгоріла, на зломі добре пропечене з рівномірною пористістю				
Колір	Світлий		Світло-жовтий, рівномірний.		
	Місцями трохи темніший колір виступаючих частин рельєфного малюнка та по краям печива, а також внизу печива і темні сліди від сіточки печей або трафарету				
Вид на зломі	Пропечене печиво з рівномірною пористістю, без порожнин та слідів непромішування				
Фізико-хімічні показники					
Вологість, %	6,0	6,0	6,0	6,1	6,2
Лужність, град	0,78	0,80	0,79	0,80	0,81
Здатність до намокання, %	228	230	240	242	247

3.4 Визначення тривалості випікання цукрового печива, упікання та зменшення маси під час охолодження

Останнім етапом, на якому формуються сенсорні та структурні показники цукрового печива, є процес термічного оброблення.

Дослідні зразки цукрового печива випікалися при температурі від 220 °С до 240 °С протягом 10-10,5 хвилин (рис.3.3). Згідно аналізу літературних даних доведено, що цукрове печиво з борошна тритикале з додаванням ячмінно-солодового екстракту за цієї температури становить 11-12 хв.



Рисунок 3.3 – Цукрове печиво на основі борошна тритикале

Наступним кроком дослідження було вимірювання втрати маси під час випікання та охолодження цукрового печива. Усі досліджувані зразки були однакової форми з діаметром 5 см і висотою тістових заготовок 5 мм.

Дослідженню піддавали 3 види цукрового печива, вибірка яких становила по 10 зразків (цукрове печиво з додаванням ячмінно-солодового екстракту (60%, 80% та 100% заміна інвертного сиропу).

Величину упікання визначали відповідно до різниці між масою тіста перед поміщенням в піч та масою готового гарячого виробу. Результати проведених досліджень зменшення маси дослідних зразків цукрового печива під час випікання наведено в таблиці 3.3.

За результатами отриманих даних розраховано упікання цукрового печива (рис. 3.4)

					ХТ.ВЦП.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		33

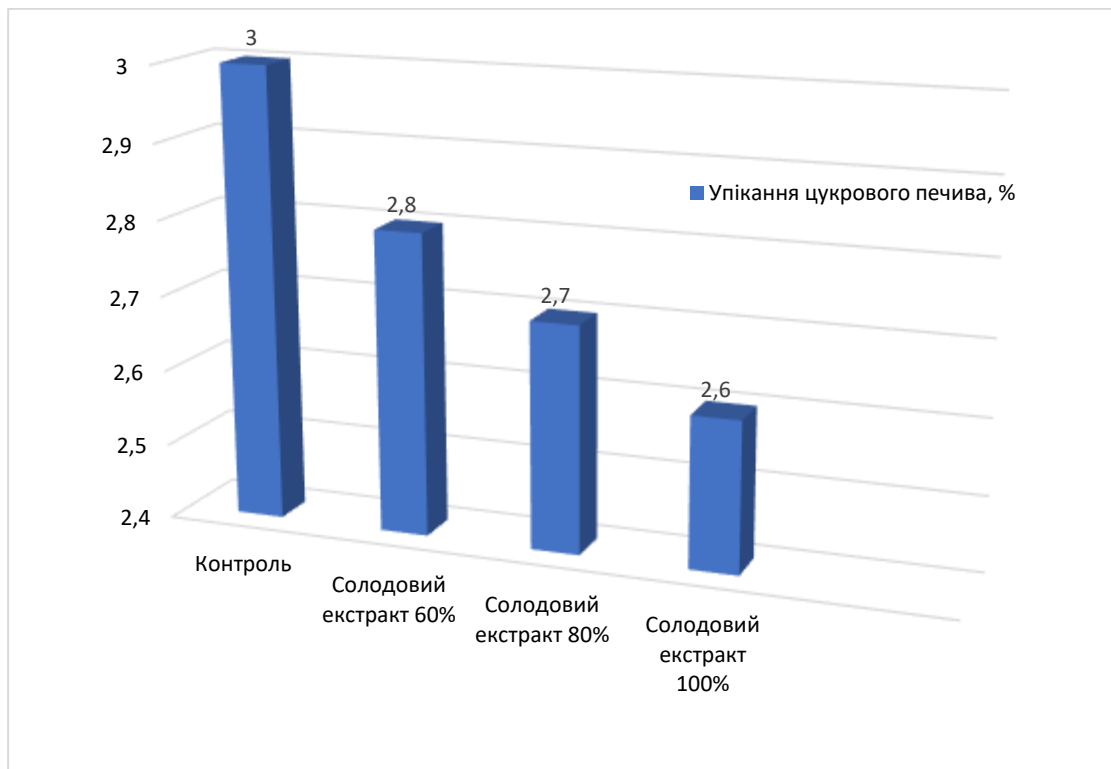


Рисунок 3.4 – Зміна упiкання цукрового печива

Таблиця 3.3 – Втрати маси цукрового печива на основi борошна тритикале пiд час випiкання

Цукрове печиво на основi борошна тритикале	Зразок	Маса тiста, г	Маса пiсля випiкання, г	Середня втрата маси, %
Контроль (iнвертний сироп)	1	14,52	14,12	3,0
	2	14,48	14,09	
	3	14,54	14,11	
Цукрове печиво з додаванням 60% ячмiнно-солодового екстракту	1	14,60	14,17	2,8
	2	14,58	14,18	
	3	14,56	14,15	
Цукрове печиво з додаванням 80% ячмiнно-солодового екстракту	1	14,59	14,18	2,7
	2	14,61	14,19	
	3	14,58	14,19	

Цукрове печиво з додаванням 100% ячмінно-солодового екстракту	1	14,61	14,20	2,6
	2	14,61	14,19	
	3	14,62	14,19	

3.5 Дослідження властивостей цукрового печива на основі борошна тритикале під час зберігання

Термін придатності борошняних кондитерських виробів є одним із найважливіших показників, що визначають їх якість [51].

Не менш важливим є збереження споживчих властивостей кондитерських виробів, оскільки під час зберігання в печиві відбуваються процеси, що впливають на його якість. У зв'язку з цим для виробників борошняних кондитерських виробів упаковка є важливим елементом технологічного процесу, оскільки саме завдяки упаковці продукт зберігає свої властивості, смакові та ароматичні якості протягом встановленого терміну придатності.

У процесі зберігання сировини, отриманих напівфабрикатів і готової продукції відбуваються фізико-хімічні зміни, такі як вбирання вологи або почорніння, зміна смаку і аромату тощо.

Вміст вологи, жиру та інших видів сировини в печиві коливається в широких межах, у зв'язку з чим змінюється інтенсивність якісних змін виробів під час зберігання. Зазвичай термін зберігання цукрового печива становить від 15 днів до 3 місяців.

В роботі досліджено зміну основних показників якості зразків цукрового печива з борошна тритикале під час зберігання. Експериментальні зразки зберігалися 21 добу при температурі 18 °С і відносній вологості повітря 75 %. Якість печива оцінювали за зміною його вологості, лужності та здатності до намокання.

Встановлено, що в процесі зберігання вологість готових продуктів, а саме цукрового печива на основі борошна тритикале із додаванням ячмінно-солодового екстракту в кількості 100% знизилася з 8,4 до 6,0 % (рис. 3.5).

					ХТ.ВЦП.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		35

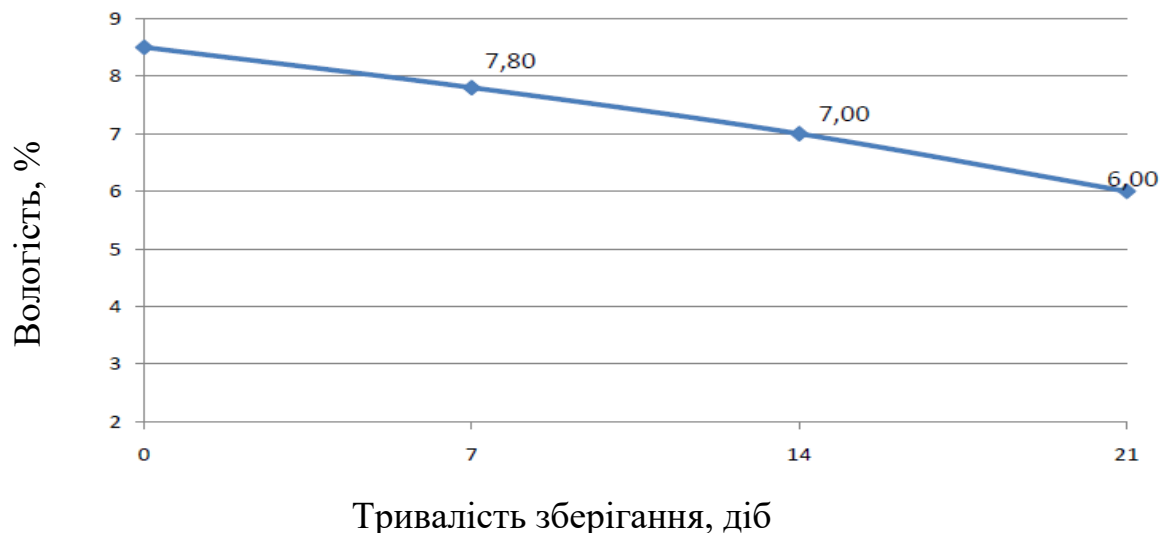


Рисунок 3.5 – Залежність вологості цукрового печива від тривалості зберігання

Лужність продуктів під час зберігання знизилася з 1,4 до 0,6 град (рис. 3.6). Здатність до намокання виробів при зберіганні знизилася з 187,2 до 160,2 %, що пов'язано із потемнінням крохмалю (рис. 3.7).

Зміни здатності до намокання та міцності печива з борошна тритикале відбувалися в меншій мірі, ніж у контрольному зразку з борошна пшеничного 1 сорту, оскільки білкові речовини борошна пшеничного 1 сорту поглинають і зв'язують воду в 5 разів більше його маси, при цьому основна частина води зв'язується осмотично. Борошно тритикале має більшу водопоглинаючу здатність за рахунок особливого хімічного складу, ніж пшеничне борошно 1 гатунку.



Рисунок 3.6 – Залежність лужності печива від тривалості зберігання

					ХТ.ВЦП.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		36

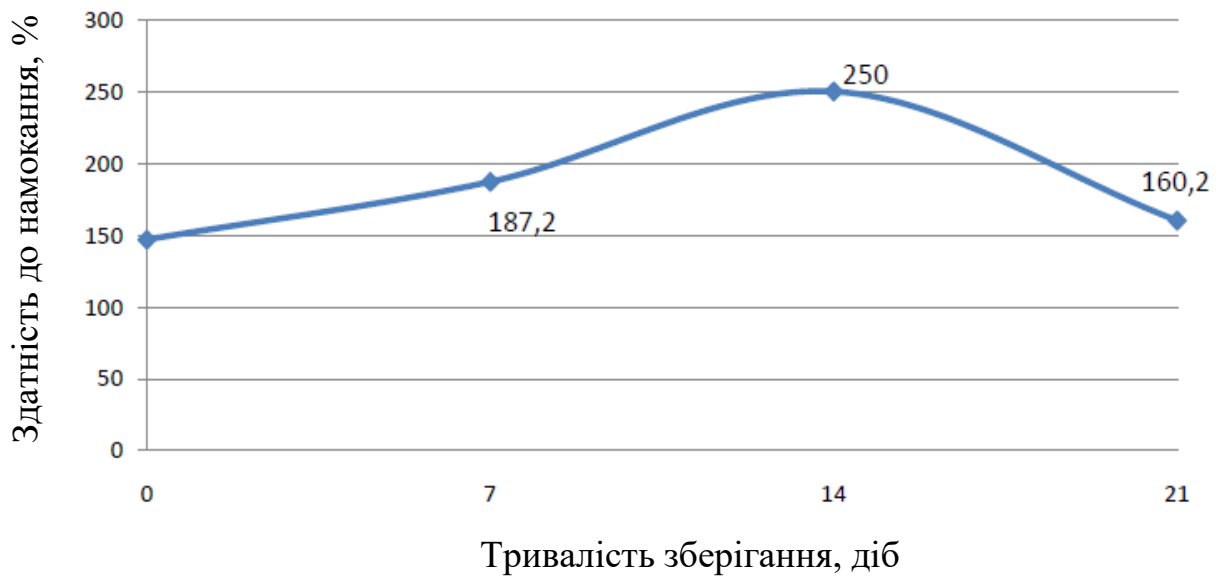


Рисунок 3.7 – Зміна здатності до намокання печива під час зберігання

Таким чином, дослідження змін фізико-хімічних та органолептичних показників якості цукрового печива з різним вмістом ячмінно-солодового екстракту в процесі зберігання показали доцільність 100 % заміни інвертного сиропу запропонованою збагачувальною добавкою в зазначеній технології.

3.6 Висновки до розділу 3

1. Підтверджено доцільність застосування борошна тритикале та ячмінно-солодового екстракту для підвищення харчової та біологічної цінності на прикладі цукрового печива з покращеними органолептичними та фізико-хімічними показниками. Важливо, що при виготовленні цукрового печива заміна пшеничного борошна на борошно тритикале компенсує дефіцит білків пшеничного борошна.

2. Високі органолептичні, фізико-хімічні властивості цукрового печива мають максимальну стабільність емульсії при дозуванні ячмінно-солодового екстракту 60-100 %.

3. Під час дослідження процесу випікання готових виробів було встановлено, що у випадку застосування ячмінно-солодового екстракту зменшується упікання печива.

					ХТ.ВЦП.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		37

4. Результати проведених експериментальних досліджень сенсорного аналізу показують, що цукрове печиво на основі борошна тритикале має високу харчову цінність та сприяє оптимізації хімічного складу раціону харчування.

Заміна інвертного сиропу ячмінно-солодовим екстрактом підвищує якісні показники органолептичного оцінювання готових продуктів. Не знижуються також фізико-хімічні показники виробів.

5. У результаті дослідження якісних показників зразків цукрового печива під час зберігання встановлено, що через 21 добу зберігання внаслідок нестабільних умов зберігання підвищується твердість печива та знижується здатність до намокання. Зміни здатності до намокання та твердості у печива, приготованого з борошна тритикале, відбувалися меншою мірою, ніж у контрольному зразку з пшеничного борошна. Включення борошна тритикале в тісто викликає набухання і різке збільшення об'єму білкових молекул. В результаті збільшується частка води, зв'язаної з білковими речовинами. Тому при зберіганні печива з борошна тритикале зміни здатності до намокання та твердості печива незначні порівняно з цими показниками у зразків печива з пшеничного борошна.

					ХТ.ВЦП.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		38

4 ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

4.1 Визначення показників харчової та енергетичної цінності цукрового печива

Порівняльне оцінювання харчової, біологічної та енергетичної цінності проведемо для традиційного печива з пшеничного борошна (контроль) та розробленого печива з замінюванням пшеничного борошна 1 сорту на борошно тритикале (Варіант 1) та повною заміною інвертного сиропу на ячмінно-солодовий екстракт (Варіант 2). У таблицях 4.1-4.3 представлені рецептури запропонованих виробів виробів.

Таблиця 4.1 – Рецептатура цукрового печива з пшеничного борошна 1-го гатунку (Контроль)

Назва сировини	Масова частка СР, %	Загальна витрата сировини на 1 т печива, кг		Витрата сировини в натурі на 100 г печива
		в натурі	в СР	
1	2	3	4	5
Борошно пшеничне 1-го гатунку	85,50	648,80	554,72	64,88
Цукрова пудра	99,85	216,70	216,36	21,67
Інвертний сироп	70,00	31,14	21,80	3,11
Маргарин	84,00	112,23	94,27	11,22
Молоко пастеризоване	11,50	63,53	60,99	6,35
Меланж	27,00	32,44	8,76	3,24
Сіль кухонна	96,50	4,84	4,76	0,48
Сода харчова	50,00	4,80	2,40	0,48
Вуглеамонійна сіль	-	0,85	-	0,09
Есенція	-	2,46	-	0,03
Всього	-	1117,79	964,06	111,55
Вихід	95,00	1000,00	950,00	100,00

ХТ.ВЦП.00.00.0000 ПЗ					Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	39

Меланж	27,00	35,17	8,76	3,52
Сіль кухонна	96,50	5,25	4,76	0,53
Сода харчова	50,00	5,20	2,40	0,52
Вода	-	9,25	-	0,93
Всього	-	1235,16	988,44	123,52
Вихід	95,00	1000,00	950,00	100,00

Фізико-хімічні показники та оцінка задоволення добової потреби за формулою збалансованого харчування страв на основі оптимальних композицій представлені в таблиці 4.4.

Для розрахунку харчової цінності та ступеня задоволення добової потреби в поживних речовинах приймаємо найбільш якісну варіацію розроблених продуктів, відповідно до досліджень проведених у розділі 3.

Отримані дані свідчать про доцільність та можливість створення борошняних кондитерських виробів (цукрового печива) підвищеної харчової та біологічної цінності з борошна тритикале. Ці борошняні вироби підвищеної харчової цінності забезпечують задоволення середньодобової норми споживання, %:

- по калію – на 3-9;
- кальцію – 1,0-5,5;
- магнію – на 10-34,5;
- фосфору – на 20-50;
- залізу – на 3,0-37;
- вітаміни групи В – 2,0-40.

Біологічна цінність печива цукрового з борошна тритикале підвищилася порівняно з контролем до 71,1%, а печива з борошна тритикале та ЯСЕ – до 67%. Термін зберігання цукрового печива з борошна тритикале гарантований – до 3 місяців при температурному режимі (18±2) °С і відносній вологості повітря не більше 75%.

					ХТ.ВЦП.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		41

Таблиця 4.4 – Ступінь задоволення середньодобової потреби організму в основних харчових речовинах у цукровому печиві

Назва компонента	Добова потреба	Значення показника у цукровому печиві на 100 г					
		Контроль	Ступінь задоволення, %	Варіант 1	Ступінь задоволення, %	Варіант 2	Ступінь задоволення, %
1	2	3	4	5	6	7	8
Білки, г	75	12	16	34,25	45,67	34,7	46,27
Жири, г	83	54,60	65,78	34,65	41,75	34,60	41,69
Вуглеводи, г	365	18,7	5,1	26,34	7,23	27,1	7,4
Харчові волокна, г	30	14,7	49,0	4,76	15,87	4,2	14,0
Мінеральні речовини, мг:							
калій	3500	333,55	9,53	439,65	12,56	663,65	18,96
кальцій	1000	164	16,4	182	18,2	219	21,9
магній	400	60,2	15,2	101,2	25,3	198,2	49,55
фосфор	1000	710	71	911	91,1	1214	121,4
залізо	14	2,49	17,8	2,99	21,36	7,7	55
Вітаміни:							
Е, мг	10	2,49	24,9	1,5	15	2,1	21
С, мг	70	1,3	1,86	1,3	1,86	1,3	1,86
В6, мг	2,0	0,3	15	0,48	24	1,14	57
В3, мг	20	6,42	32,1	7,28	36,4	12,9	64,5

Продовження таблиці. 4.4

В2, мг	1,8	0,74	41,1	0,74	41,11	1,04	57,78
В1, мг	1,5	0,46	30,67	0,49	32,67	0,8	53,34
Амінокислоти, мг:							
Валін	2500	1717,5	68,7	1315	52,6	1818	72,72
Ізолейцин	2000	1858	92,9	1164	58,2	1525	76,4
Лейцин	4600	626	13,6	923,47	20,1	1920	41,74
Лізин	4100	732,6	17,87	1562,2	38,1	1630	39,76
Метионін	1800	349,56	19,42	456	25,34	750	41,67
Треонін	2400	877,2	36,55	909	37,9	1316	54,83
Триптофан	800	469,6	58,7	338	42,37	470	578,75
Фенілаланін	4400	528,8	12,02	1124	25,54	1349	30,66
Біологічна цінність, %		66,8		67		71,1	
Енергетична цінність, ккал/кДж	2500/ 10475	449,4/ 1880,3		813,5/ 3403,81		813,8/ 3404,94	

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
-----	------	----------	--------	------

4.2 Розроблення структурної схеми виробництва цукрового печива з борошна тритикале

Процес підготовки сировини до виробництва: сировина, яка надходить на виробництво, повинна відповідати вимогам діючих ДСТУ та ТУ.

Приготування емульсії: меланж, ячмінно-солодовий екстракт (температура 40-45 °С), цукрову пудру, молоко незбиране сухе, сіль та воду, перемішували протягом 5-10 хв при температурі 30-38 °С до повного розчинення цукрової пудри; вносили окремо розчинені у воді (температура 15-20 °С) хімічний розпушувач та ароматичні речовини; додавали розтоплений маргарин (температура 38-40 °С); ретельно перемішували до однорідної консистенції.

Процес замішування тіста: Тісто замішували з підготовленої емульсії та тритикалевого борошна. Замішування тіста здійснювали протягом 7-10 хв до отримання однорідної консистенції. Готове тісто формували дозатором та випікали при температурі 220-240 °С протягом 4,5-5,5 хв; при температурі 240-260 °С – протягом 3,5-4,5 хв, при температурі 260-300 °С – протягом 2,5-3,5 хв.

Термооброблення тістових заготовок. Термооброблення сформованого цукрового печива здійснюється відбувається в тунельній печі, куди тістові заготовки направляються транспортером.

Піч нагрівається автоматичним газовим пальником, щоб уникнути збоїв у процесі горіння. Температуру всередині камери можна регулювати за допомогою електронних термостатів і піростатів для контролю максимальної температури. Система відведення пари складається з трьох вентиляторів, розташованих на вході, виході та в центрі, а також оснащена клапаном для відведення пари, що утворюється всередині камери.

Процес термооброблення включає 3 етапи. На першому етапі випікання (I зона) тістові заготовки прогриваються. Температура при цьому в пекарській зоні складає 160°±10°С. На другому етапі випікання (II зона) починає інтенсивно випаровується волога з поверхневого шару тістових заготовок. Температура при цьому повинна становити 235-255 °С. На третьому етапі випікання відбувається

					ХТ.ВЦП.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		44

процес сушіння печива (III зона), й остаточно закріплюється структура готового печива та утворюється скоринка. Температура при цьому в пекарській печі повинна становити 200-260°C. Для дрібноштучного печива загальний час випікання становить 3,75-4,5 хв. Для печива більшої форми – 5,5-10 хв.

Контроль хронометражу процесу випікання та температурні параметри здійснюється через карту контролю даного технологічного процесу. Цей контроль здійснює пекар 4 розряду. Регулювання здійснюється за допомогою кнопок «+», «-» на регуляторі температури для кожної зони випікання. Корегування необхідного часу випікання залежить від типу та розміру печива й висвічується на дисплеї панелі керування. Ручки та важелі збоку духовки регулюють потік нагрітого повітря через труби всередині робочої камери печі, також відслідковується кількість пари, що виходить з печі.

Вміст вологи в цукровому печиві змінюється в залежності від виду печива та коливається від 3,0 до 4,5%. Лаборанти вимірюють вологість печива шляхом сушіння не рідше одного разу за зміну згідно ДСТУ. Результати аналізу заносяться до спеціального журналу.

Після термічного оброблення готові вироби мають високу температуру, щоб їх можна було безпечно вийняти з печі. Тому печиво спочатку охолоджується на ґратчастій стрічці, що виступає з печі, а через деякий час за допомогою ножа, який щільно входить у решітку, вироби легко відокремлюються від стрічки без деформації та надходять на охолоджувальний транспортер, який оснащений обертовим пристроєм, де виконується остаточне охолодження продукту. Цей конвеєр оснащений системою, яка використовує навколишнє повітря для обдування печива.

Після охолодження печиво упаковують за допомогою пакувальної машини та відправляють на зберігання та реалізацію.

Готове вагове цукрове печиво упаковується в картонну коробку з обов'язковою прокладкою з перфорованого поліетиленового пакета. Вага упаковки печива обмежена 4,0 кг.

					ХТ.ВЦП.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		45

Далі його укладають в ящик рядами на ребро й зважують на вагах СП-15 з діапазоном зважування від 0 до 15 кг і точністю ± 6 г. Відхилення маси нетто не повинно перевищувати – 0,5%. Верхня межа не обмежено.

Гофроящики обклеюються на обклеюючій машині липкою стрічкою згідно вимогам ДСТУ 3781-98. На кожний ящик наклеюються в верхньому правому куті трафарет, на якому вказані реквізити, які оформлені згідно ДСТУ 3781-98.

Згідно видів реалізації, готове печиво може розфасовуватися на обгортальному автоматі. Як матеріал при цьому використовують поліпропілен, що використовується як етикетка із художнім дизайном.

Основою для використання та маркування допоміжних матеріалів та етикеток санітарно-гігієнічне рішення органів охорони здоров'я.

На рис 4.1 представлена схема виробництва традиційного печива з пшеничного борошна 1 сорту (контроль) та розроблене печиво з повною заміною інвертного сиропу на ячмінно-солодовий екстракт, пшеничного борошна 1-го гатунку на тритикалеве борошно.

У разі ринкової економіки рушійним чинником розвитку виробництва кондитерських виробів конкуренція, т.к. вона змушує підприємства хлібопекарської галузі створювати та впроваджувати прогресивні технології, удосконалювати асортимент виробів з урахуванням ринкового попиту, покращувати споживчі властивості.

Багато підприємств-виробників оновлюють асортимент борошняних кондитерських виробів з урахуванням їхньої енергетичної, харчової цінності та лікувально-профілактичного призначення.

Додавання тритикалевого борошна до кондитерських виробів сприяє збільшенню якісних складових, підвищенню харчової цінності. Тритикале характеризується вітамінною та мінеральною збалансованістю зерна. Культура добре реагує на внесення добрив та окупає витрати. Висока продуктивність, якість зерна і зеленої маси, зимостійкість, слабка сприйнятливність до ряду захворювань, можливість обробітку на бідних піщаних ґрунтах є цінними властивостями.

					ХТ.ВЦП.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		46

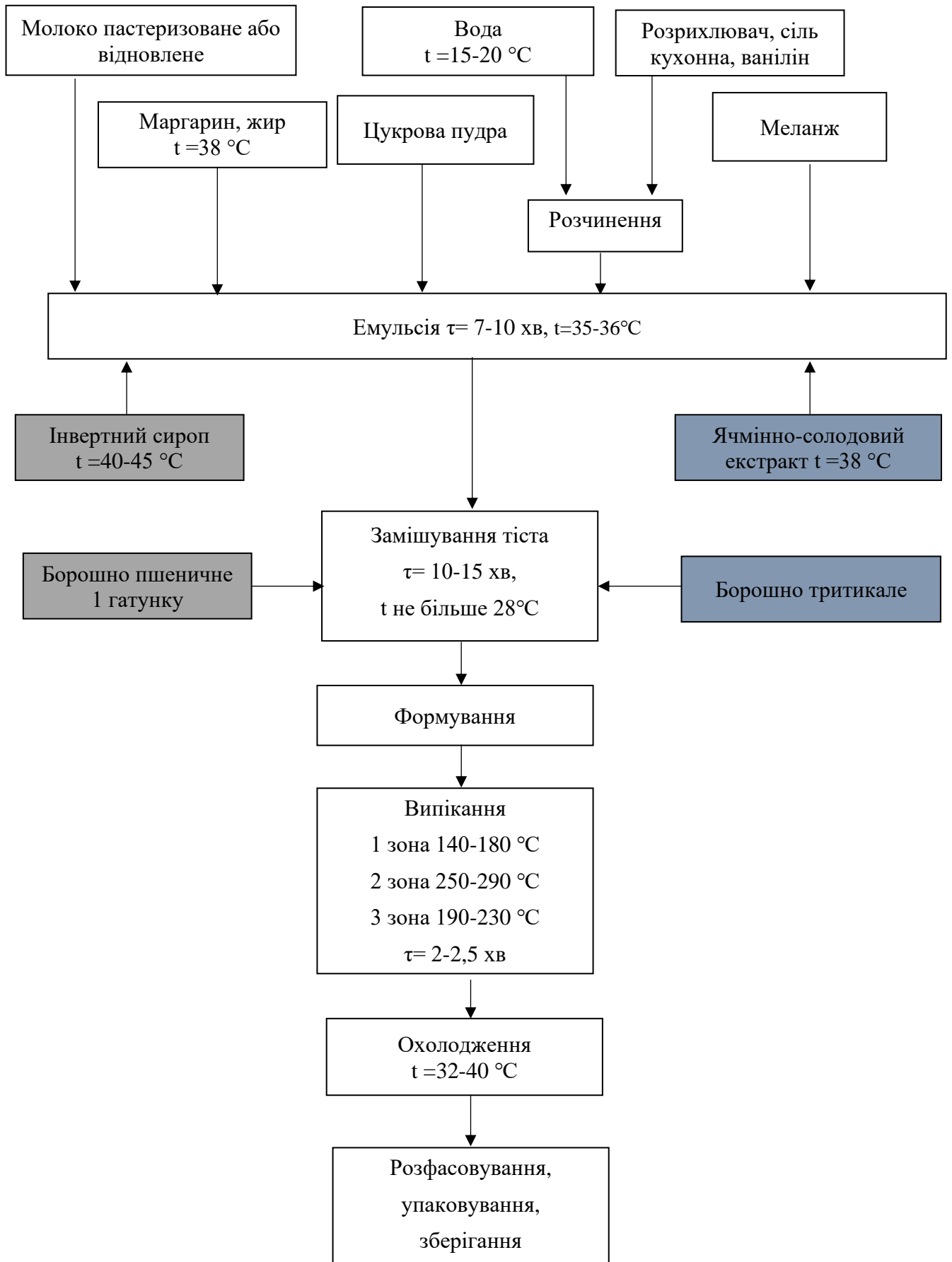


Рисунок 4.1 – Структурна схема виробництва традиційного цукрового печива (контроль) та розробленого печива (борошно тритикале + ЯСЕ)

					ХТ.ВЦП.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		47

У цьому, собівартість кондитерського виробу знижується, т.к. витрати на виробництво тритикалевого борошна значно нижчі, ніж пшеничного.

4.3 Вимоги до якості та безпечності цукрового печива на основі борошна тритикале

Нормативні документи України (Державні стандарти та закони) передбачають обов'язкове впровадження на підприємствах харчової промисловості Міжнародної системи харчової безпеки НАССР.

При впровадженні системи НАССР враховується висока якість та безпечність сировини, що використовується, високі експлуатаційні характеристики обладнання, гігієнічні стандарти та правила, а також високий професіоналізм персоналу [50].

Система НАССР заснована на мінімізації ризику нестандартних ситуацій шляхом визначення критичних контрольних точок (ККТ).

Фактори ризику можуть виникати внаслідок біологічного (Б), хімічного (Х) та фізичного (Ф) забруднення.

Фізичне забруднення на підприємстві потенційно може статися через потрапляння в продукт шкідливих сторонніх речовин. Тому рекомендується проводити безперервний контроль на всіх етапах технологічного процесу і використовувати спеціальне обладнання (екранні пристрої, магнітні пастки).

Хімічне забруднення виникає внаслідок використання сировини, що не відповідає вимогам стандартів, або нерегламентованих оздоблювальних матеріалів, які взаємодіють із продуктом під час обробки.

Причинами *біологічного зараження* (розмноження патогенних мікроорганізмів і грибів) є неправильне підготовлення сировини, порушення температурного режиму, необхідного для технологічних процесів, вологості і температури при зберіганні сировини, напівфабрикатів і готової продукції.

Відповіді на запитання наведені у таблиці 4.5 «Об'єкти контролю по дільницям виробництва, рекомендовані методи аналізів та дані про періодичність їх виконання»

Питання № 1 – чи існують будь-які контрольні (профілактичні) заходи для запобігання Б, Х, Ф забруднення?

					ХТ.ВЦП.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		48

БЛОК-СХЕМА ПІДГОТОВКИ СИРОВИНИ БС2

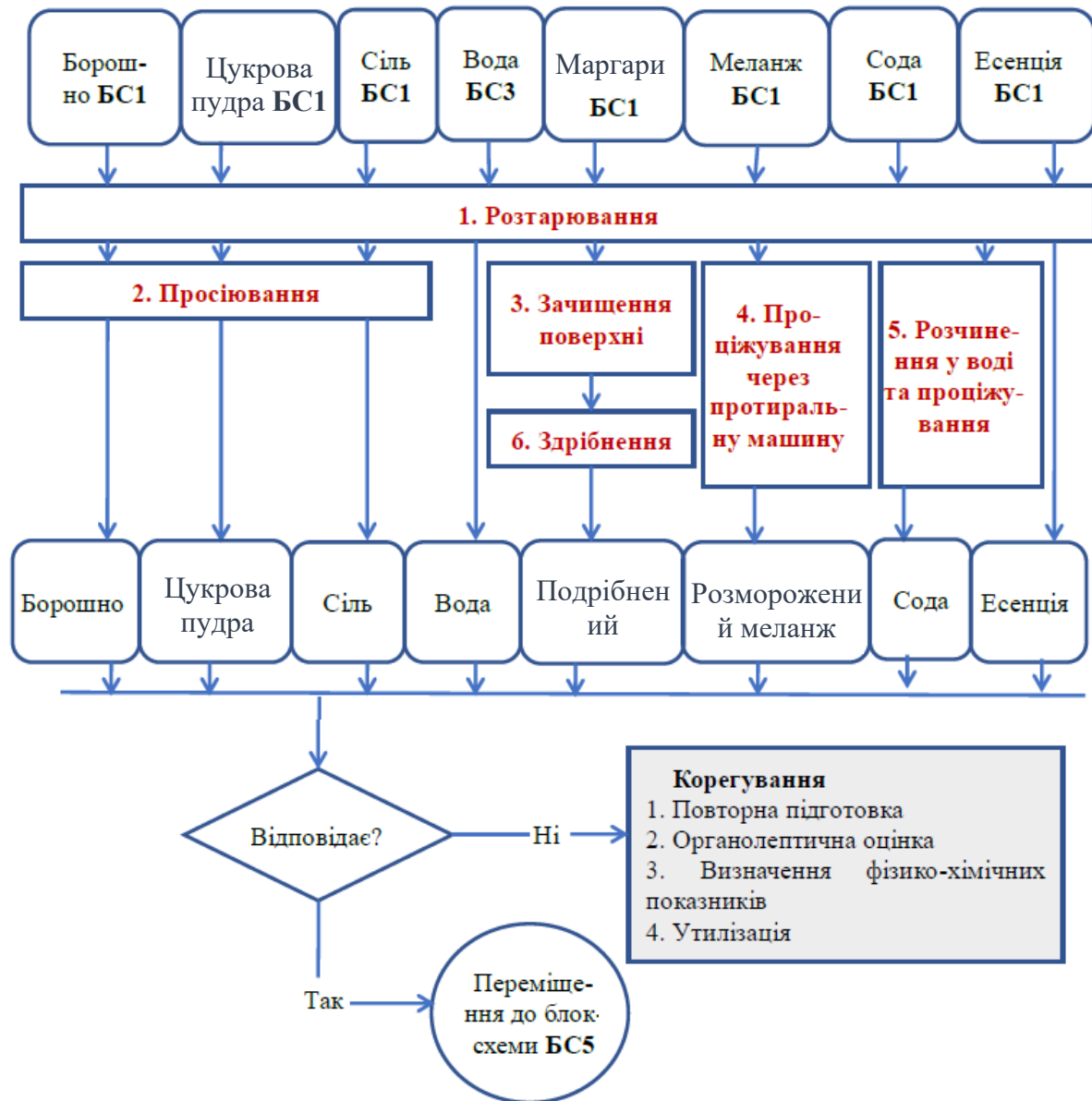


Рисунок 4.3 – Блок-схема підготовки сировини БС2

БЛОК-СХЕМА ПІДГОТОВКИ ВОДИ БС3

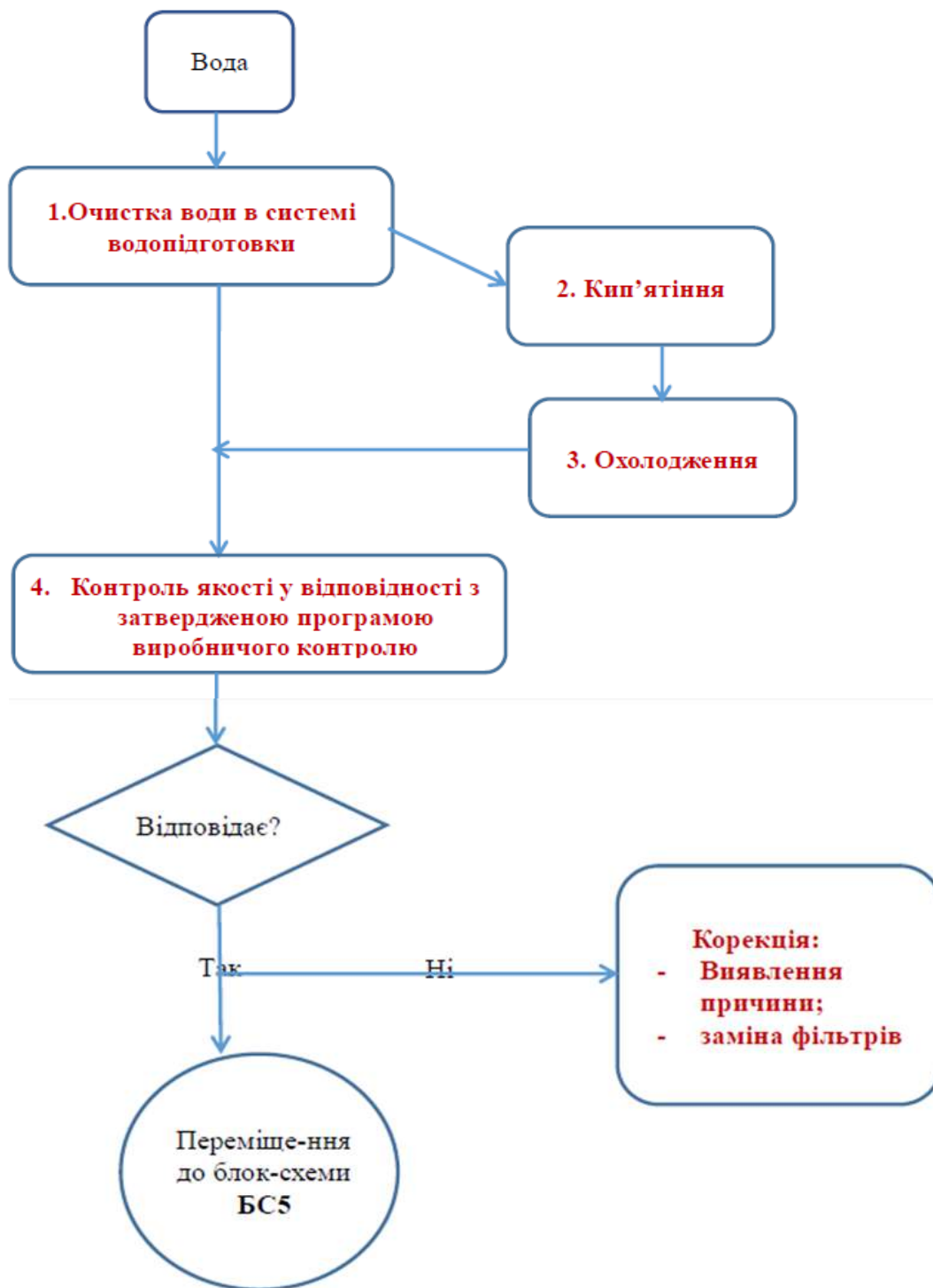


Рисунок 4.4 – Блок-схема підготовки води БС3

БЛОК-СХЕМ ПРИЙМАННЯ І ЗБЕРІГАННЯ ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ БС4

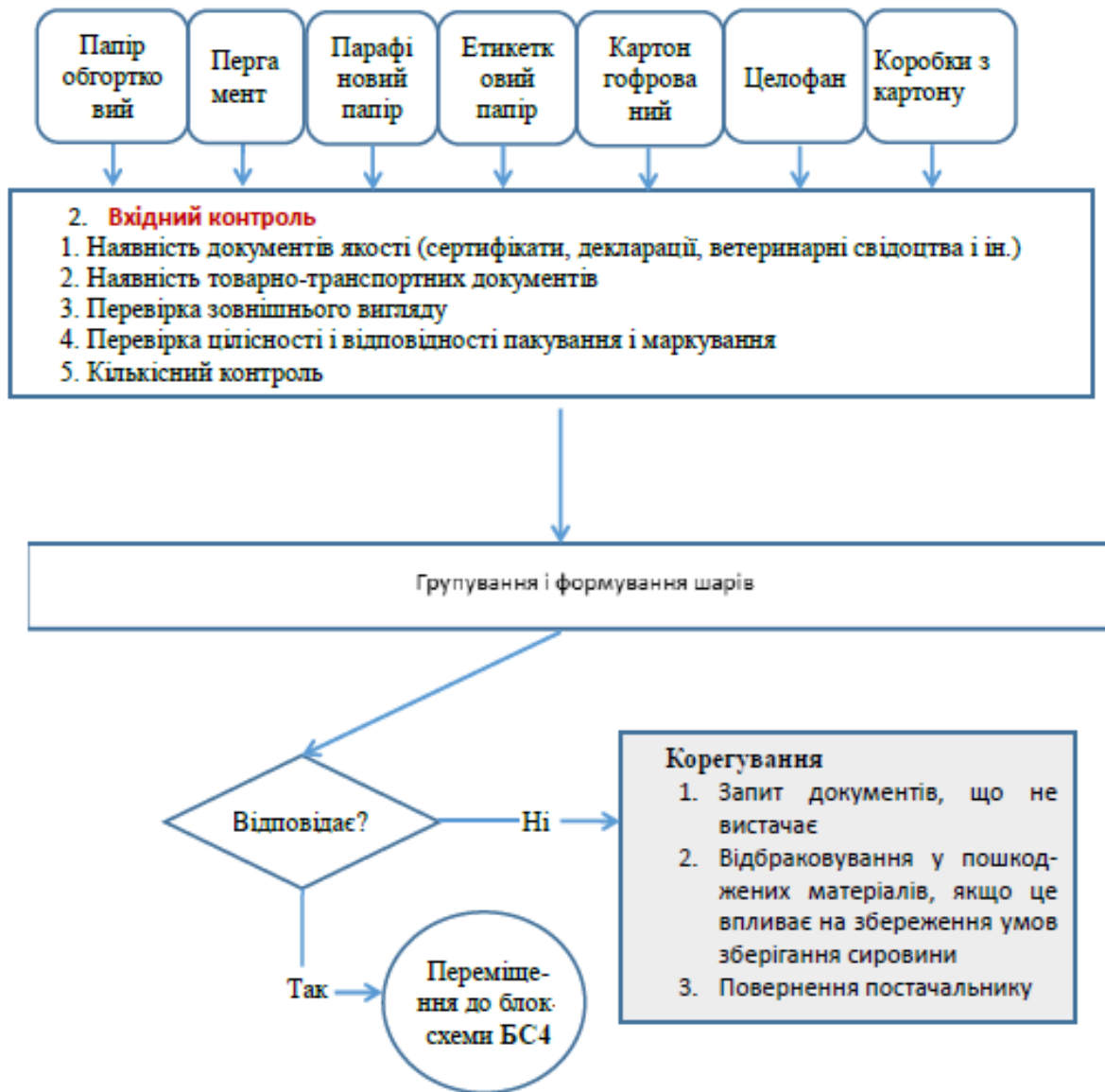


Рисунок 4.5 – Блок-схема приймання та зберігання пакувальних матеріалів БС4

БЛОК-СХЕМА ВИРОБНИЦТВА ПЕЧИВА БС5

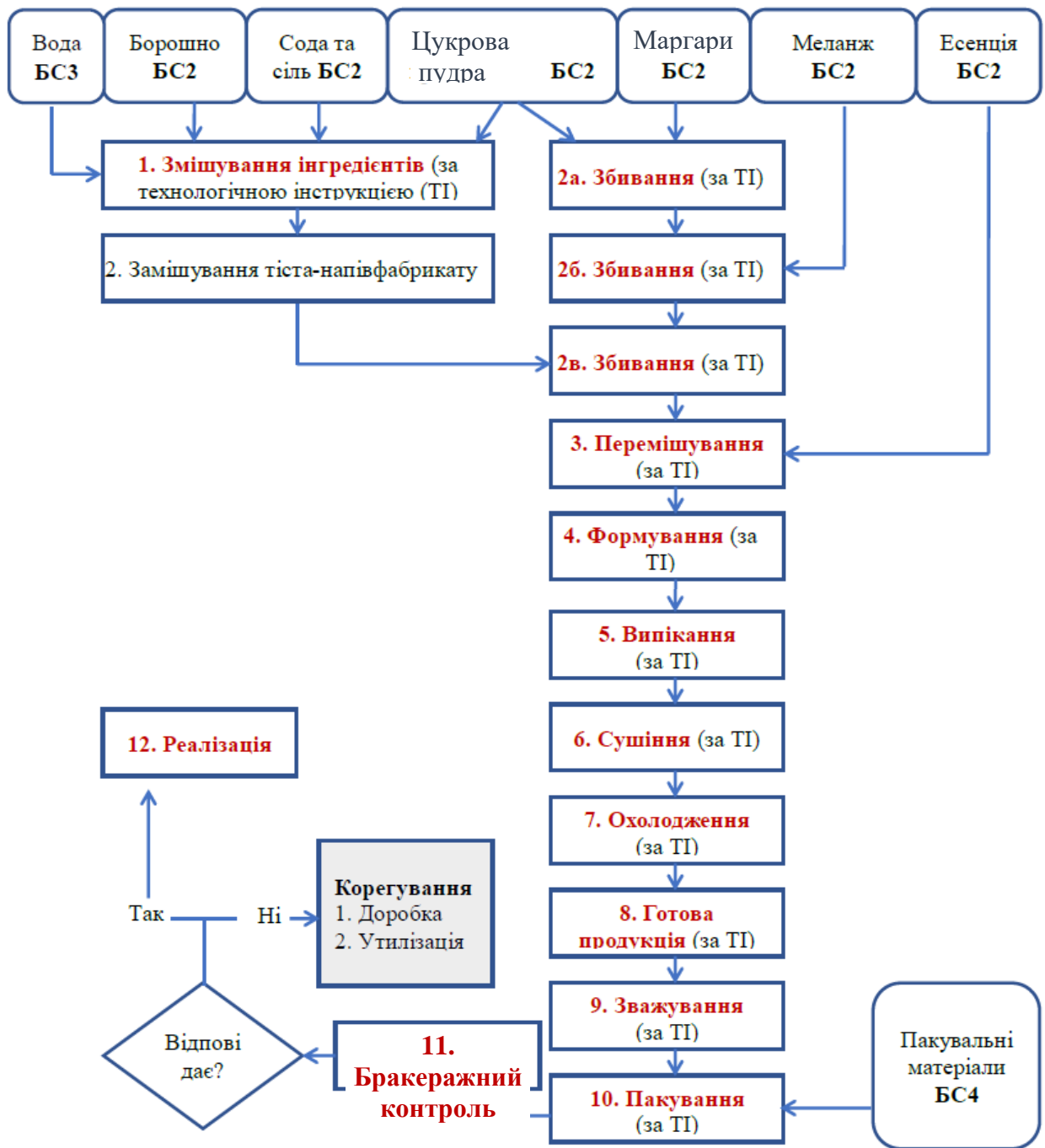


Рисунок 4.6 – Блок-схема виробництва цукрового печива

Критичні контрольні точки визначаються відповідями на наступні запитання:

Питання 1: Чи небезпечний фактор суттєвий?

Питання 2: Чи усуне подальший етап небезпечний фактор або зможе скоротити його вплив до прийняттого рівня?

					ХТ.ВЦП.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		54

Питання 3: Чи дозволяють заходи контролю знизити до прийнятного рівня або усунути фактор ризику?

Запитання 4: Чи можна встановити критичні обмеження для заходів контролю?

Запитання 5: Чи є спосіб їх своєчасного моніторингу, щоб можна було негайно корегувати?

Питання 3, 4, 5 Прийнятні та неприйнятні значення повинні бути встановлені в рамках загальних цілей для ідентифікації ККТ у плані НАССР.

Таблиця 4.6 – Визначення контрольних критичних точок

Етап	Ризик	П1	П2	П3	П4	П5	КТ/ККТ/ ОПП/ модифікація процесу	Обґрунтування рішення
Приймання сировини	Сторонні домішки	Так	Так					
	Токсичні елементи, афлатоксин В1, пестициди / гербіциди, радіонукліди	Так	Ні	Ні			Сировина повертається постачальнику	
	Патогенні м/о в т.ч. Salmonella, плісняві гриби	Так	Ні	Ні				
Зберігання сировини (при температурі від 15°C до 24°C, відносній вологості не більше 75%)	Сторонні домішки	Так	Так					
	Плісняві гриби	Так	Ні	Так	Так	Так	ККТ1	
	Сторонні домішки	Так	Так					

Підготовлення сировини	Плісняві гриби	Так	Ні	Так	Ні		ОПП № 1 – контроль обладнання	Прибирання та санітарне оброблення в рамках ПП – перевірка рН, мікобіології після остаточного промивання після кожного санітарного оброблення
Замішування тіста	Сторонні домішки	Так	Так					
Формування тістових заготовок	Сторонні домішки	Так	Так					
	Плісняві гриби	Так	Ні	Так	Так	Так	ККТ2	
Випікання готового виробу	Сторонні домішки	Так	Ні	Так	Так	Так	ОПП № 2 Контроль стану роботи печі та траспор-терів	Миття обладнання та перевірка санітарного стану в рамках ПП
Пакування	Сторонні домішки	Так	Так					
	Токсичні елементи, афлатоксин В1, пестициди / гербіциди, радіонукліди	Так	Ні				ОПП № 3 Контроль стану пакуваль-них матеріалів, фарб та чорнил	Перевірка цілісності тари поста-чальника. Перевірка стану етикеток на дотик, щоб не лишалися на руках чорнила або чорнила не розмазувалися по всій етикетці. Перевірка на наявність залишків клею чи клейових полос на упакуванні ззовні та всередині
	Плісняві гриби	Так	Ні	Так	Так	Так	ККТ3	

У кожній критичній контрольній точці (ККТ) визначаються та встановлюються граничні значення.

Граничні значення визначають як критерії, які розділяють прийнятні та неприйнятні значення. Граничні значення являють межі, які свідчать про виготовлення безпечного продукту на даній операції. Таким чином, граничне значення — це максимальне або мінімальне значення, за якого необхідно контролювати біологічний, хімічний або фізичний параметр у ККТ, щоб запобігти, усунути або знизити до прийнятного рівня виникнення небезпеки в харчовому продукті.

4.4 Технологічне обладнання для виробництва цукрового печива на основі борошна тритикале

З урахуванням технологічної схеми виробництва цукрового печива з борошна тритикале за розробленою технологією була складена апаратурно-технологічна схема їх виробництва (Додаток Б).

Обладнання підбиралося відповідно до обраної схеми. При проектуванні підприємства необхідно передбачити використання нової техніки вітчизняного та зарубіжного виробництва. З великою увагою слід підходити до вибирання обладнання, яке забезпечить високу якість продукції, швидке збільшення її кількості та підвищення продуктивності праці, мінімізуючи втрати матеріальних ресурсів. Залежно від потреб можна підібрати дослідні зразки обладнання. Необхідно також враховувати максимальну механізацію допоміжних робіт і транспортування сировини, матеріалів і напівфабрикатів.

При вибиранні обладнання слід виходити зі змінного виробництва продукції та потужності обладнання. Коефіцієнт використання обладнання в кондитерській промисловості становить від 0,85 до 0,95.

					ХТ.ВЦП.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		57

Таблиця 4.7 – Специфікація основного технологічного обладнання

№ п/п	Назва обладнання	Кількість	Тип / марка	Технічні характеристики	Примітки
1	Склопластиковий силос	3	AGRIFL EX VR-35	Ємкість 20 тонни (50 м ³)	Розміри 2,5 x 6,5м
2	Просіювач для борошна	1	ПТ-1500	Потужність 1,5 м ³ /год. Потужність ел. двигуна приводу 0,55 кВт.	Розміри: 1500x1800 x700 мм
3	Просіювання цукру, цукрової пудри	1	Просіювач «Піонер» ПП	Потужність 11,5 т/год.	-
4	Подрібнення цукру	1	Молотковий млин 8М	Потужність 2 т/год.	-
5	Протирочна машина	2	МП-350.01	Потужність 440 кг/год	-
6	Маслорізка	1	МР-350.01	Потужність 350 кг/год	
7	Подрібнювач	1	ПРК-1	Потужність 220 кг/год	
8	Дозатор борошна	3	ШД-1М	-	-
9	Емульсатор-змішувач	2	А2-ШУІ	Продуктивність 600 кг/год, потужність 5,5 кВт	Розміри 985x960x1800 мм
10	Тістомісильна машина	1	ШТ-1М	Продуктивність 1300 кг/год, потужність 7,5 кВт/год	Розміри 3900x845x1780мм
11	Формувальна машина	1	ШРМ	Продуктивність 250-800 кг/год	Розміри 1650x950x1480
12	Піч	1	ППП	-	12м x1м
13	Загортальний автомат	1	К-467	Продуктивність 400 уп / хв Встановлена потужність 6,3 кВт	Розміри 3850x1150x1850 мм

					ХТ.ВЦП.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		58

4.5 Висновки до розділу 4

1. Отримані дані свідчать (таблиця 4.4) про доцільність та можливість створення борошняних кондитерських виробів (цукрового печива) підвищеної харчової та біологічної цінності з борошна тритикале. Ці борошняні вироби підвищеної харчової цінності забезпечують задоволення середньодобової норми споживання, %: по калію – на 3-9; кальцію – 1,0-5,5; магнію – на 10-34,5; фосфору – на 20-50; залізу – на 3,0-37; вітаміни групи В – 2,0-40.

2. Біологічна цінність печива цукрового з борошна тритикале підвищилася порівняно з контролем до 71,1%, а печива з борошна тритикале та ЯСЕ – до 67%. Термін зберігання цукрового печива з борошна тритикале гарантований – до 3 місяців при температурному режимі (18 ± 2) °C і відносній вологості повітря не більше 75%.

3. Розроблено структурну схему виробництва традиційного цукрового печива (контроль) та розробленого печива (борошно тритикале + ЯСЕ) (рис.4.1).

4. Визначені об'єкти контролю за ділянками виробництва, рекомендовані методи аналізу та дані щодо періодичності їх проведення (таблиця 4.5).

5. Проведено встановлення та моніторинг критичних точок контролю (КТК), що є економічно більш ефективним методом забезпечення безпечності, ніж традиційні методи інспекції та випробувань готової продукції. Перевагою від застосування системи НАССР на кондитерських підприємствах є можливість контролю безпечності протягом усього циклу виробництва харчової продукції, підвищення репутації підприємства та його інвестиційної привабливості, а також зменшення кількості аудитів та інспекційних контролювань сторонніх організацій.

					ХТ.ВЦП.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		59

5 РОЗРОБЛЕННЯ ПРОГРАМИ ВИВЕДЕННЯ НОВОГО ПРОДУКТУ НА РИНОК

5.1 Визначення цільової аудиторії для нового продукту

Борошняні кондитерські вироби відносяться до популярної у споживачів групи харчової продукції, традиційно займаючи одне з важливих місць у структурі раціону харчування населення.

У зв'язку з чим, з метою визначення напрямів корекції складу борошняних кондитерських виробів проведено аналіз структури збагачених борошняних кондитерських виробів, представлених на регіональному споживчому ринку міста Луцька.

Результати дослідження показали, що основна частина асортименту збагаченого печива представлена здобним та цукровим печивом, що пояснюється невисокою ціною та традиційно високими смаковими властивостями цієї продукції (рис.5.1).

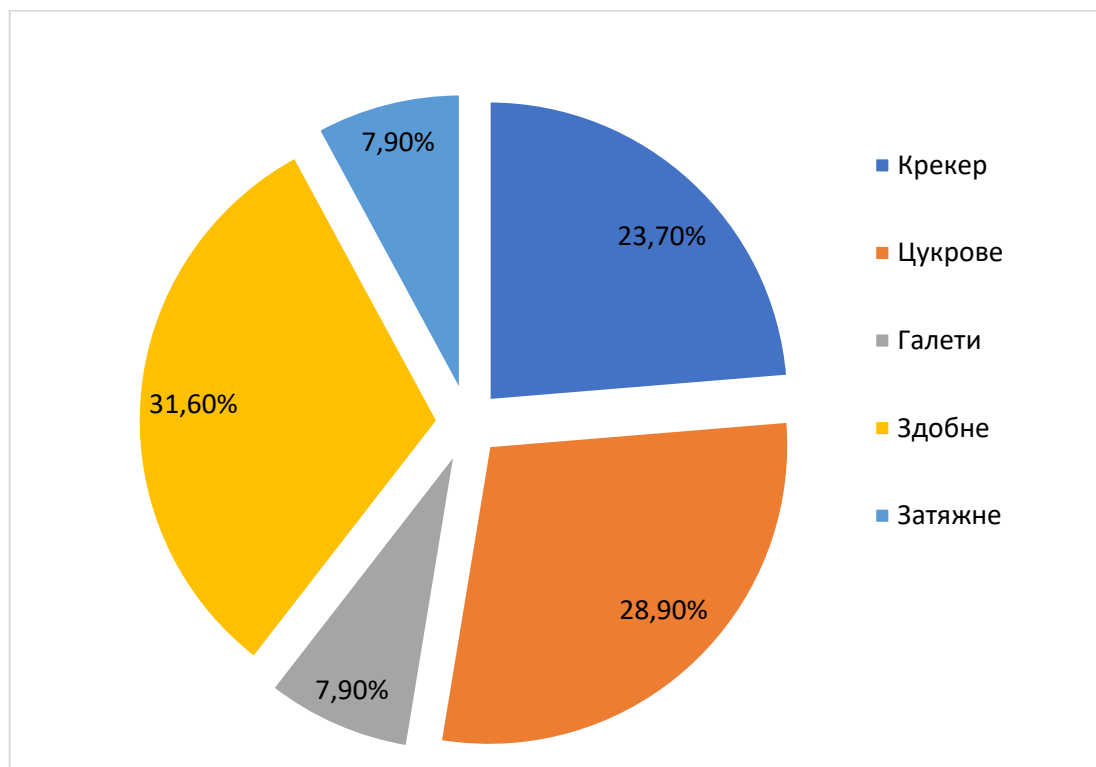


Рисунок 5.1 – Структура ринку збагаченого печива за видами, %

Найменша частка у структурі асортименту печива з вигляду посідає печиво затяжне та галети (7,9 %).

Збагачуючим сировинним інгредієнтом печива, що найбільше застосовується є кунжут, насіння соняшнику та премікси вітамінів та мінеральних речовин (рис. 5.2).

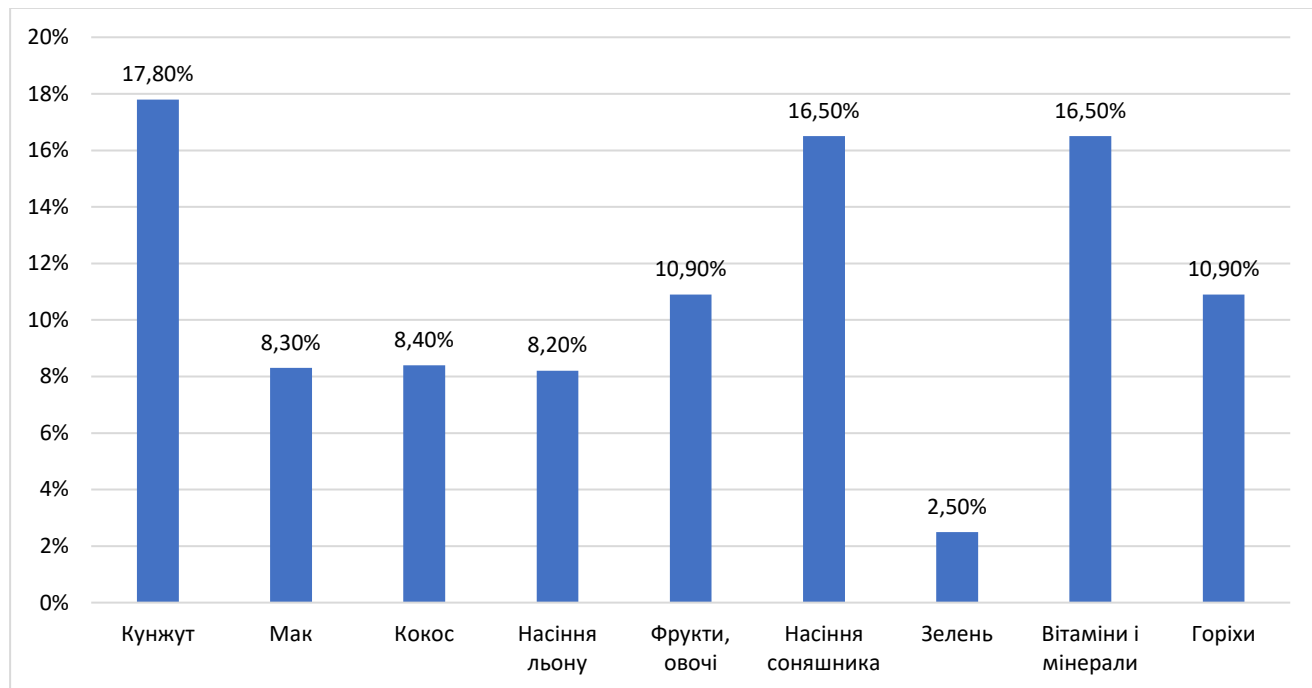


Рисунок 5.2 – Структура асортименту печива за вмістом збагачувального сировинного інгредієнта, %

Результати досліджень також показують, що істотну частку на споживчому ринку займає печиво, у складі якого містяться харчові волокна такі, як пшеничні висівки, фруктові порошки та вівсяні висівки (рис.5.3).

Слід зазначити, що збагачувальним інгредієнтом, який найчастіше зустрічається, і покращує споживчі властивості печива, виступають вівсяні пластівці (рис. 5.4).

Харчова цінність печива також визначається типом і видом борошна, що використовується. Для поліпшення харчової та енергетичної цінності виробів застосовуються різні види та типи борошна. Основним компонентом печива є пшеничне борошно загального призначення (рис.5.5).

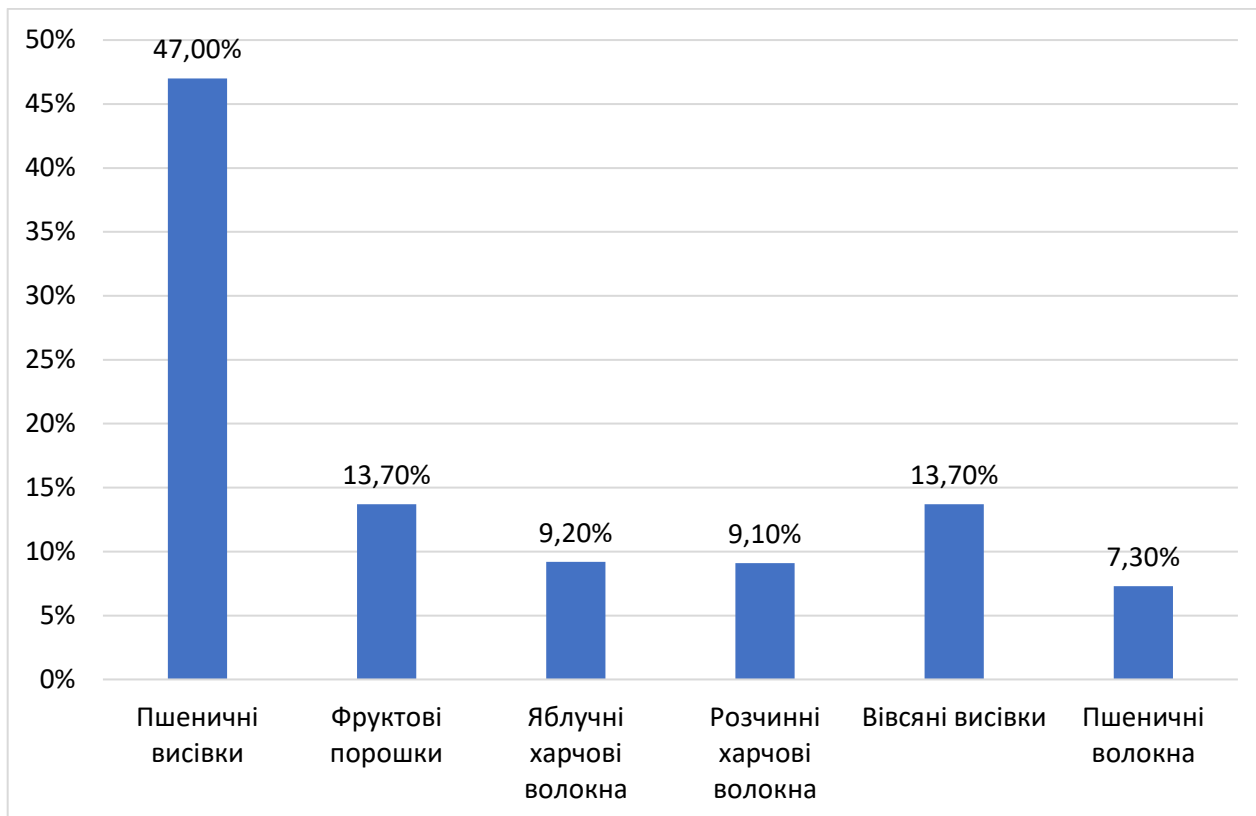


Рисунок 5.3 – Структура асортименту печива за джерелами харчових волокон у рецептурному складі, %

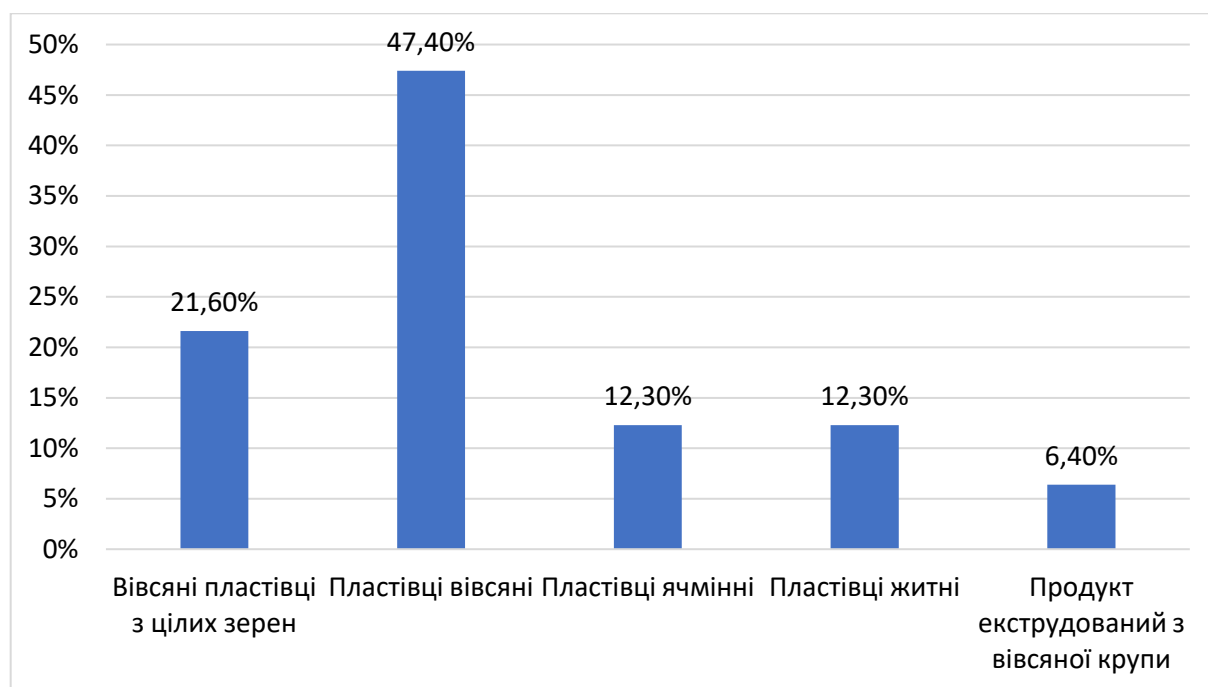


Рисунок 5.4 – Структура асортименту печива за збагачуючим злаковим сировинним інгредієнтом, %

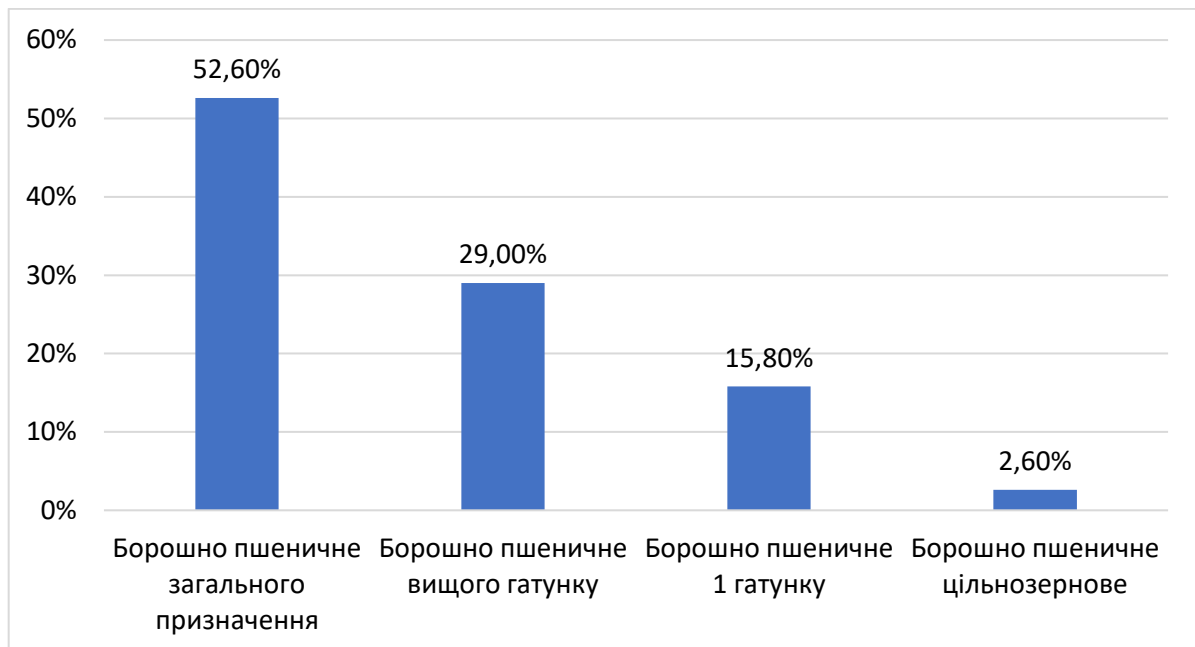


Рисунок 5.5 – Структура пшеничного борошна, що використовується в печиві, %

Різноманітності складу печива надає застосування нетрадиційних видів борошна, таких як борошно житнє цільозернове, борошно вівсяне (7,9%), борошно нутове (5,3%) (рис.5.6).

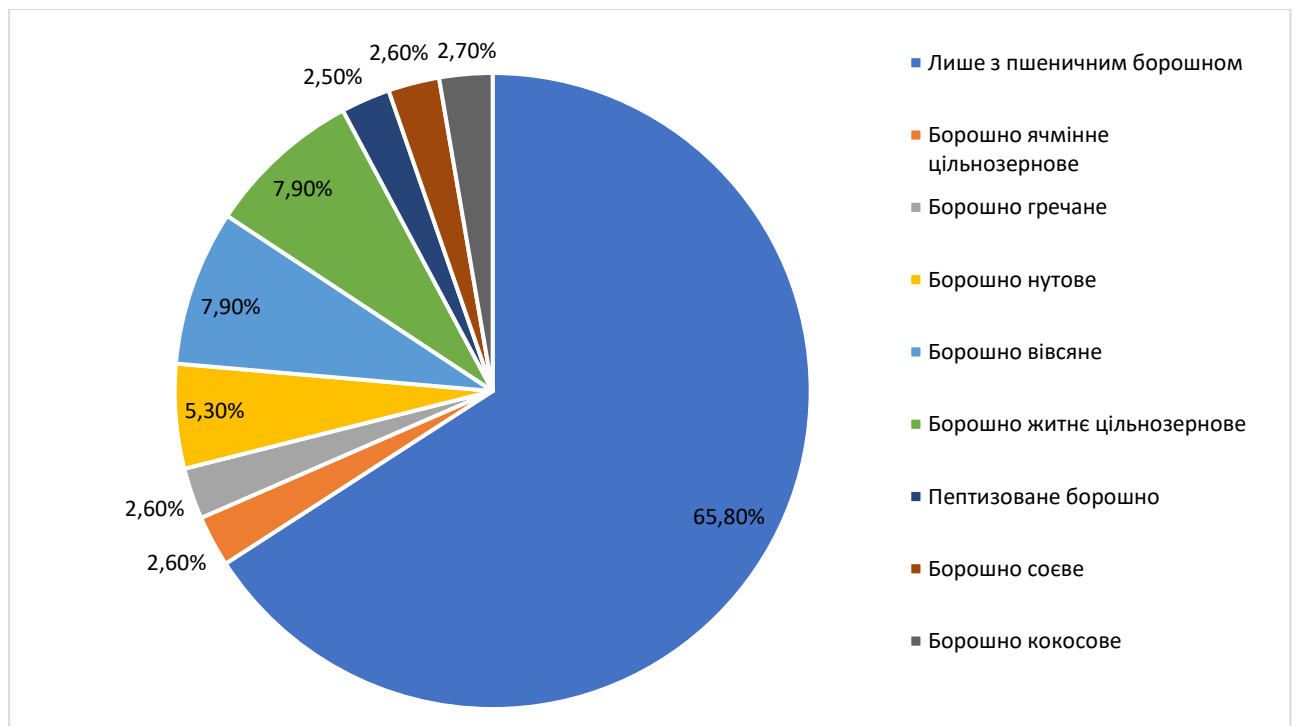


Рисунок 5.6 – Структура нетрадиційних видів борошна, що використовуються в печиві, %

Проаналізувавши результати досліджень, можна зробити висновок про те, що на регіональному споживчому ринку представлено продукцію, збагачену харчовими волокнами. До складу печива входять такі інгредієнти, як пшеничні та вівсяні висівки, фруктові порошки, а також ізольовані харчові волокна. При цьому сировинний потенціал регіону дозволяє розширити список збагачувальних інгредієнтів.

Загалом проведені дослідження обґрунтовують доцільність розширення асортименту збагачених борошняних кондитерських виробів шляхом пошуку нових нетрадиційних видів сировинних джерел регіонального походження та розроблення борошняних кондитерських виробів, у т.ч. збагаченого харчовими волокна печива.

Однак остаточні висновки, що визначають вибір напряму збагачення борошняних кондитерських виробів, у т.ч. коригування асортименту даного виду продукції, можна зробити після вивчення показників споживчих переваг.

Зважаючи на те, що розроблення нових видів продуктів харчування спрямовано на зміну традиційних рецептур шляхом підвищення вмісту фізіологічно цінних інгредієнтів, зниження цукроємності, економії дефіцитних видів сировини за допомогою використання нетрадиційних видів сировини вітчизняного походження, необхідно вивчення ставлення споживачів до цих нововведень.

Маркетингові дослідження дозволять зробити висновок про потенційні споживчі уподобання, визначити напрямок збагачення борошняних кондитерських виробів, актуальність та доцільність розробки нових продуктів харчування.

Збір первинної інформації здійснювався у формі опитування. Як інструмент для отримання даних була розроблена анкета, яка складалася з двох блоків питань: основних та класифікуючих респондентів на групи (Додаток Б).

Для проведення якіснішого аналізу дослідження проводили в динаміці методом випадкової вибірки.

					ХТ.ВЦП.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		64

Оцінюючи частоту споживання борошняних кондитерських виробів респондентами, визначили, що основна частина тих, хто бере участь в опитуванні, купляє борошняні кондитерські вироби кілька або один раз на тиждень, трохи менше - при нагоді або кілька разів на місяць. Щодня борошняні кондитерські вироби вживає близько 6% респондентів (рис. 5.7).

Під час створення інноваційного продукту необхідно визначити ставлення споживачів до якості борошняних кондитерських виробів та їх зацікавленість у розширенні асортименту борошняних кондитерських виробів інгредієнтами, що мають функціональні властивості [59].

Вивчення задоволеності споживачів щодо якості та представленого асортименту борошняних кондитерських виробів, у т.ч. збагачених, дозволило зробити висновок, що більшість респондентів не завжди задоволені якістю та асортиментом борошняних кондитерських виробів, що реалізуються у торговельних мережах (рис.5.8).

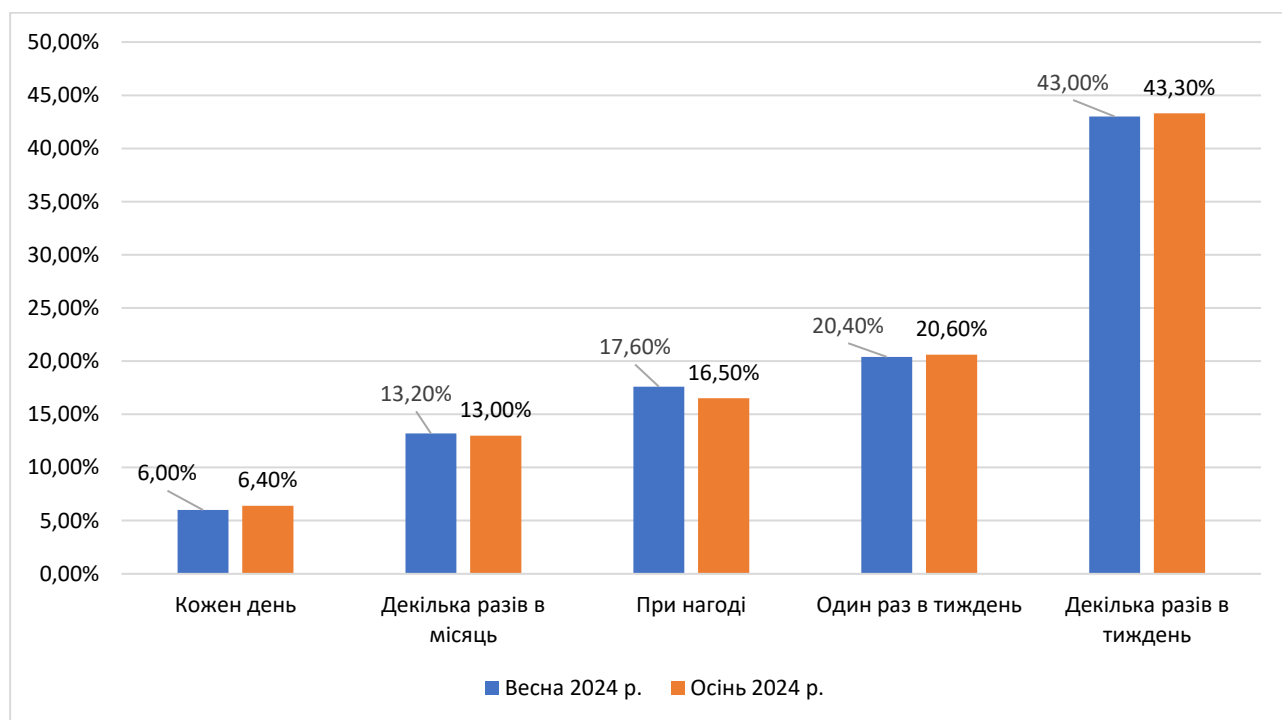


Рисунок 5.7 – Розподіл респондентів за частотою споживання борошняних кондитерських виробів, % від числа опитаних

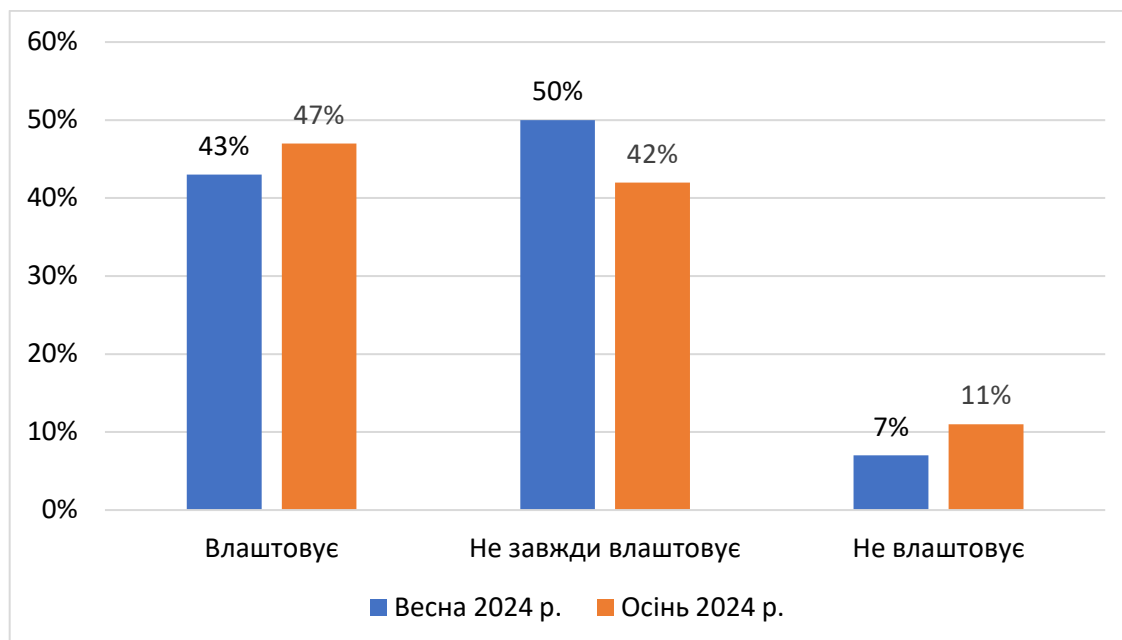


Рисунок 5.8 – Розподілення відповідей респондентів на запитання «Вас влаштовує якість та асортимент борошняних кондитерських виробів, в т.ч. функціонального спрямування, представлених у торгових точках Луцька?», % від числа опитаних

За результатами опитування було розроблено канву ціннісної пропозиції, яка подана в Додатку В.

5.2 Бізнес-модель проєкту виведення нового продукту на ринок

Відповідно до моделі розроблення нової моделі цукрового печива з функціональними споживчими властивостями [60] одним із етапів створення конкурентоспроможного продукту є виведення його на ринок до споживача.

Бізнес-модель виведення на ринок крафтового цукрового печива з борошна тритикале представлена на рис. 5.9.

При розробленні проєктних рішень стосовно цінової політики важливо пам'ятати, що новий продукт повинен перебувати в тому ж ціновому сегменті, що й існуючі продукти.

Існує три базові способи ціноутворення: зорієнтовані витрати, орієнтованість на конкурентів та цінність. Для встановлення «правильної» ціни

					ХТ.ВЦП.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		67

Для виходу на споживчий ринок м.Луцька планується просування власного бренду, активний вихід у роздрібні мережі, реклама продукту в Інтернеті та місцях продаж. Кількість готової продукції, що виробляється за добу, складає 20 кг (на початковому етапі). Вага 1шт. цукрового печива = 15 г. Отже, за добу планується виробляти 1330 шт. готової продукції або 130 шт пакування по 10 шт..

Очікувані показники ефективності виробництва:

$130 \text{ шт.} * 30 \text{ днів} = 3900 \text{ шт.}$ в міс – виготовлятиметься в місяць;

$3900 \text{ шт.} * 25 \text{ грн} = 97500 \text{ грн.}$ – затрачається на виробництво;

$3900 * 50 \text{ грн} = 195\,000 \text{ руб.}$ – складатимуть продажі за ринковою ціною;

$195000 - 97500 = 97500 \text{ грн}$ – прибуток в місяць з вирахуванням витрат на виробництво;

$97500 \text{ грн} * 12 = 1\,170\,000$ – прибуток за рік з вирахуванням витрат на виробництво.

Для запуску виробництва розробленої крафтової продукції необхідні інвестиції в розмірі 400 тис. грн. Вони повернуться орієнтовно протягом 4 міс:

$97500 * 4 = 390000 \text{ грн.}$

$ARR = 1\,170\,000 / (390000 * 12) = 0,25.$

Отже, $ARR = 0,25$ або 25% ($0,25 * 100$) інтерпретується як середній річний дохід, що можна отримати від реалізації проєкту.

5.3 Дорожня карта реалізації проєкту виведення нового продукту на ринок

Для плану виведення нового продукту (цукрового печива з борошна тритикале) на ринок м. Луцька складено дорожню карту реалізації проєкту тривалістю 1,5 року (таблиця 5.2).

					ХТ.ВЦП.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		69

Таблиця 5.2 – Дорожня карта реалізації проєкту виведення на ринок крафтового цукрового печива з борошна тритикале

Квітень - червень 2025	Липень - вересень 2025	Жовтень - Грудень 2025	Січень – березень 2026	Квітень – серпень 2026
Вибір та аналіз наявного асортименту БКВ; розроблення техніко-технологічних карт для виробництва цукрового печива; оренда виробничого приміщення; монтаж та налагодження обладнання для запуску виробництва цукрового печива.	Закупівля сировини та розроблення дизайну пакувальних матеріалів, етикетки; налагодження каналів збуту продукції; реклама продукту в соцмережах; пошук персоналу; запуск виробництва та виробництво пробної партії продукції.	Контроль якості та безпечності продукту; промо акції у закладах торгівлі та харчування, участь у ярмарках тощо; проведення маркетингових досліджень.	виробництво продукції; контроль якості та безпечності продукту; реклама у закладах торгівлі та харчування, участь у ярмарках тощо	розширення асортименту продукції за рахунок додавання різноманітних рослинних добавок; пошук нових ринків збуту; проведення маркетингових досліджень для виявлення побажань споживачів.

5.4 Висновки до розділу 5

1. Результат маркетингових досліджень підтверджує зацікавленість респондентів у появі на ринку нових борошняних кондитерських виробів зі збалансованим складом та, відповідно, доцільність досліджень у сфері пошуку нових збагачувальних сировинних джерел вітчизняного походження та їх застосування у технології борошняних кондитерських виробів..

2. Розрахована рентабельність розроблення нового крафтового продукту – цукрового печива на основі борошна тритикале, яка складає 25%. У зв'язку з чим можна припустити високу рентабельність пропонованого нового виду печива поряд з його соціальною значимістю – наявністю натуральних збагачувальних сировинних інгредієнтів, що викликає підвищений інтерес у покупців, пов'язаний із потребою у здорових продуктах харчування.

3. Розроблена Business Model Canvas для виробництва цукрового печива та дорожня карта для виведення цього продукту на споживчий ринок м. Луцька.

					ХТ.ВЦП.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		71

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. Досліджено регіональний ринок і споживчі переваги щодо збагачених борошняних кондитерських виробів. Встановлено, що найбільш поширеним збагачуючим інгредієнтом є сировинні джерела рослинного походження комплексної дії з високим вмістом харчових волокон (73%), по відношенню до яких встановлено зростання споживчої задоволеності.

2. Для досягнення мети і поставлених завдань розроблено схему проведення теоретичних та експериментальних досліджень та описані методики проведення органолептичних, фізико-хімічних, функціонально-технологічних, мікробіологічних досліджень та статистично-математичних методів оброблення дослідних даних.

3. Високі органолептичні, фізико-хімічні властивості цукрового печива мають максимальну стабільність емульсії при дозуванні ячмінно-солодового екстракту 60-100 %.

4. Під час дослідження процесу випікання готових виробів було встановлено, що у випадку застосування ячмінно-солодового екстракту зменшується упікання печива.

5. Результати проведених експериментальних досліджень сенсорного аналізу показують, що цукрове печиво на основі борошна тритикале має високу харчову цінність та сприяє оптимізації хімічного складу раціону харчування.

5. У результаті дослідження якісних показників зразків цукрового печива під час зберігання встановлено, що через 21 добу зберігання внаслідок нестабільних умов зберігання підвищується твердість печива та знижується здатність до намокання.

6. Отримані дані свідчать (таблиця 4.4) про доцільність та можливість створення борошняних кондитерських виробів (цукрового печива) підвищеної харчової та біологічної цінності з борошна тритикале. Ці борошняні вироби підвищеної харчової цінності забезпечують задоволення середньодобової норми споживання, %: по калію – на 3-9; кальцію – 1,0-5,5; магнію – на 10-34,5; фосфору – на 20-50; залізу – на 3,0-37; вітаміни групи В – 2,0-40.

					ХТ.ВЦП.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		72

7. Біологічна цінність печива цукрового з борошна тритикале підвищилася порівняно з контролем до 71,1%, а печива з борошна тритикале та ЯСЕ – до 67%. Термін зберігання цукрового печива з борошна тритикале гарантований – до 3 місяців при температурному режимі (18 ± 2) °C і відносній вологості повітря не більше 75%.

8. Розроблено структурну схему виробництва традиційного цукрового печива (контроль) та розробленого печива (борошно тритикале + ЯСЕ) (рис.4.1).

9. Проведено встановлення та моніторинг критичних точок контролю (КТК), що є економічно ефективним методом забезпечення безпечності.

10. Результат проведених маркетингових досліджень підтверджує зацікавленість респондентів у появі на ринку нових борошняних кондитерських виробів зі збалансованим складом та, відповідно, доцільність досліджень у сфері пошуку нових збагачувальних сировинних джерел вітчизняного походження та їх застосування у технології борошняних кондитерських виробів..

11. Розроблена Business Model Canvas для виробництва цукрового печива та дорожня карта для виведення цього продукту на споживчий ринок м. Луцька.

					ХТ.ВЦП.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		73

технології борошняних кондитерських виробів. Молодь і індустрія 4.0 в XXI столітті: матеріали XX Міжнар. форуму молоді, 4-5 квіт. 2024 р. Харків: ДБТУ, 2024. С. 78.

10. Лебединець, В. Т., & Мороз, М. М. (2022). Використання рідких рослинних олій у виробництві здобного печива. Вісник ЛТЕУ. Технічні науки, (31), 92-100.

11. Новік, Г. В. (2019). Технологія пісочного здобного печива на комбінованій жировій основі з використанням горіхових шротів: дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: 05.18. 01–Технологія хлібопекарських продуктів, кондитерських виробів та харчових концентратів.

12. Горяйнова, Ю. А., Сімакова, О. О., Мороз, В. О., Гусак, Є. Р., & Бальвас, Д. Г. (2024). Комплексна оцінка якості пісочного печива з добавкою водного екстракту плодів чорноплідної горобини. Обладнання та технології харчових виробництв, 48(1), 32-40.

13. Лозова, Т., & Ковальчук, Х. (2011). Поліпшують вміст, підвищують поживність нетрадиційні компоненти у борошняних кондитерських výroбах. Продовольча індустрія АПК, (1), 21-23.

14. Сімахіна Г.О., Науменко Н.В. Зв'язок харчування та стану здоров'я населення. Progress in Science and Education. Proceedings of the International Conference, New York, September 26-27, 2019. P. 106-117.

15. Савенко, І., & Парфьонов, А. Функціональні кондитерські вироби: реалії та перспективи. Редакційна колегія, 119.

16. Буяльська, Н., Ткаченко, Ю., & Денисова, Н. (2018). Використання продуктів переробки цикорію коренеплідного в технології виробництва борошняних кондитерських виробів. Технічні науки та технології, (2), 196-203.

17. Бомба, М. Я., & Кузь, Н. В. (2019). Удосконалення асортименту кондитерських виробів з використанням природних фізіологічно функціональних продуктів. ББК 94.3 І 66, 18.

					ХТ.ВЦП.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		75

42. Петренко, А. (2021). Технологія борошняних кондитерських виробів із додаванням борошна обліпихи. ОСВІТА І НАУКА, (1).

43. Шидакова-Каменюка, О. Г., & Лисюк, Г. М. (2009). Визначення раціонального дозування насіння льону до пісочного печива. Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі, (1), 347-353.

44. Шелудько, В. (2024). Розширення асортименту м'яких вафель підвищеної харчової цінності в меню закладів ресторанного господарства. Development Service Industry Management, (1), 221-228.

45. Горач, О. О., Кіпіоро, І. М., & Гусар, А. О. (2022). Використання альтернативних видів сировини з метою розробки нових безглютенових рецептур. Таврійський науковий вісник. Серія: Технічні науки, (5), 38-44.

46. Овсієнко, С. М., & Науменко, О. В. (2023). Використання нехлібопекарських видів борошна у хлібопеченні. Продовольчі ресурси, 11(20), 99-110.

47. Taraymovych, I., & Lobanova, S. (2024). Development of flour-based confectionery products with increased nutritional value based on triticale flour. Commodity Bulletin, 17(1), 76-82. <https://doi.org/0.62763/ef/1.2024.76>

48. Кравченко, М. Ф., Романовська, О. Л., & Данилюк, І. П. (2022). Технологічні особливості борошняних композиційних сумішей. Riga, Latvia: "Baltija Publishing", 2022. 384 p., pp. 210-244.

49. Медведєва, А. О., & Антонюк, І. Ю. (2023). Технологія бісквітів і кексів підвищеної харчової та біологічної цінності. Державний біотехнологічний університет, 1-17.

50. Резвих, Н. І., & Федоренко, Л. Є. (2022). Аналіз споживання борошняних кондитерських виробів у харчуванні людини. Таврійський науковий вісник. Серія: Технічні науки, (5), 77-82.

51. Шелудько, В. (2024). Розширення асортименту борошняних виробів власного виробництва як запорука конкурентоспроможності підприємства

					ХТ.ВЦП.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		79

ресторанного господарства. Інновації та технології в сфері послуг і харчування, (2 (12)), 34-40.

52. Венглінський, О., & Федорова, Д. (2024). Аналіз формування вітчизняного ринку безглютенових борошняних кондитерських виробів. Collection of scientific papers «SCIENTIA», (January 26, 2024; Helsinki, Finland), 192-194.

53. Peresichna, S. (2008). Поживна цінність борошняних кондитерських виробів з лецитином соєвим. International scientific-practical journal commodities and markets, 5(1), 91-96.

54. Влащенко, Н. М. (2018). Інноваційні технології у ресторанному, готельному господарстві та туризмі: навч. посібник.

55. Філь, М. І. (2011). Сучасна оцінка споживних властивостей традиційних і нових фруктово-овочевих порошків. Вісник ЛТЕУ. Технічні науки, (12), 95-97.

56. ДСТУ 4683:2006. Вироби кондитерські. Методи визначення органолептичних показників якості, розмірів, маси нетто і складових частин. Київ: Держспоживстандарт України, 2008. 12 с.

57. ДСТУ 4910:2008. Вироби кондитерські. Методи визначення масових часток вологи та сухих речовин. Технічні умови. Київ: Держспоживстандарт України, 2008. 13 с. 22.

58. Serik M., Samokhvalova O., Kholobtseva I., Fedak N., Bolkhovitina O., Sova N., Chornei K. Determining the influence of protein-mineral additives on the properties of butter cookies emulsion. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2021. № 4/11 (112). P. 42–49.

59. Дударев, І.М., Кузьмін, О.В., Тараймович, І.В., Панасюк, С.Г., Шемет, В.Я., Чемакіна, О.В., & Кузьмін, А.О. (2024). Крафтові харчові технології: розроблення, дослідження, інжиніринг. Одеса: Одлі+. 322 с.

60. Чуйко, М., & Чуйко, А. (2021). Інноваційні підходи до розробки та виведення на ринок борошняних виробів функціонального призначення. Економіка та суспільство, (23).

					ХТ.ВЦП.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		80

ДОДАТКИ

					ХТ.ВЦП.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		81

Додаток А

ТЕХНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА

Цукрове печиво на основі борошна тритикале

1. Галузь застосування

1.1 Технологічна карта розроблена відповідно до ДСТУ 3781:2014 «Печиво. Загальні технічні умови» та поширюється на цукрове печиво «Зірочка» на основі борошна тритикале, що виробляється на харчових підприємствах та закладах ресторанного господарства.

2. Вимоги до виробу

2.1 Для виробництва цукрового печива на основі борошна тритикале використовують наступну сировину:

№ п/п	Назва сировини	Нормативний документ
1	Борошно тритикале	ДСТУ 4960:2008 «Борошно із зерна тритикале. Технічні умови»
2	Ячмінно-солодовий екстракт	ТУ У 15.8-32671885-001:2011
3	Лимонна кислота	ДСТУ ГОСТ 908:2006 «Кислота лимонна моногідрат харчова. Технічні умови» (ГОСТ 908-2004, IDT)
4	Ванілін	ДСТУ 1009:2005 «Цукор ванільний. Технічні умови»
5	Маргарин	ДСТУ 4465:2005 «Маргарин. Загальні технічні умови. Зміна № 2»
6	Меланж	ДСТУ 8719:2017 Продукти яєчні. Технічні умови
7	Молоко незбиране сухе	ДСТУ 4273:2015 «Молоко та вершки сухі. Загальні технічні умови»
8	Сіль	ДСТУ 3583:2015 «Сіль кухонна. Загальні технічні умови. З поправкою»
9	Сода харчова	ДСТУ 2156-76 «Натрій двовуглекислий. Технічні умови. Зі змінами № 1-4»;
10	Вода питна	ДСТУ 7525:2014 «Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості».

2.2 Сировина, яка використовується для приготування виробу «Печиво цукрове Зірочка» на основі борошна тритикале» повинна відповідати вимогам чинних нормативних документів, мати відповідні сертифікати та посвідчення якості.

3. Рецептūra

Назва сировини	Масова частка СР, %	Загальна витрата сировини на 1 т печива, кг		Витрата сировини в натурі на 100 г печива
		в натурі	в СР	
1	2	3	4	5
Борошно тритикале	92,70	703,43	554,72	70,34
Цукрова пудра	99,85	234,90	216,36	23,49
Ячмінно-солодовий екстракт	76,00	51,40	41,12	5,14
Маргарин	84,00	121,70	94,27	12,17
Молоко незбиране сухе	96,00	68,80	66,05	6,88
Меланж	27,00	35,17	8,76	3,52
Сіль кухонна	96,50	5,25	4,76	0,53
Сода харчова	50,00	5,20	2,40	0,52
Вода	-	9,25	-	0,93
Всього	-	1235,16	988,44	123,52
Вихід	95,00	1000,00	950,00	100,00

4. Технологічний процес

Тісто готують у прохолодному приміщенні (17-18 °С).

Машинний спосіб приготування тіста.

Попередньо готують емульсію, для чого в змішувач на робочому ході завантажують всі рідкі компоненти за рецептурою (ячмінно-солодовий екстракт, меланж та сольовий розчин). Вміст перемішують протягом 10 хв, домагаючись максимального розчинення частинок компонентів до отримання однорідної маси. Потім додають попередньо окремо розчинені у воді до температури 20 °С хімічні розпушувачі, харчову соду та вуглеамонійну сіль. Кількість води знаходять розрахунковим шляхом, виходячи з вологості тіста.

Маргарин попередньо розчиняють, фільтрують та насосом перекачують в об'ємний дозатор, звідки його й подають у змішувач. В розчинений маргарин вносять сухе молоко. Перемішують ще протягом 5 хв до отримання однорідної консистенції емульсії. Температура емульсії 32-36 °С, з вмістом сухих речовин 70-75 % у відповідності до рецептури.

Отриману емульсію змішують з сумішшю борошна тритикале, ароматизатора та ваніліну, здійснюють остаточне замішування тіста до рівномірного розподілення компонентів, тривалість якого не перевищує 14-16 хв (для машин безперервної дії при частоті обертання валу 10-11 об/хв). Вологість тіста є більше 18,0% (кількість води, що вноситься визначається

розрахунковим шляхом), температура не більше 28 °С. Отримане цукрове тісто повинно мати однорідну консистенцію, гарно формуватися, пластичне.

Далі здійснюють розділення отриманого тіста на окремі заготовки, випікають в печі при температурі 230 °С протягом 6-10 хв, готові вироби охолоджують та пакують.

Готові вироби оцінюють за органолептичними та фізико-хімічними показниками.

Ручний спосіб приготування цукрового тіста.

Борошно просівають на сіл у вигляді гірки. У центрі гірки роблять заглиблення, викладають в нього розтоплений маргарин з ячмінно-солодовим екстрактом, вливають ячну суміш з сіллю та сухим молоком і швидко замішують тісто, починаючи з основи гірки. Готове тісто після вимішування повинно мати вологість 18,0% й температуру не більше ніж 28 °С.

Випікають готові напівфабрикати в печі при температурі 230-240 °С протягом 6-10 хв.

5. Показники якості та безпеки

Напівфабрикат з цукрового тіста має відповідати наступним показникам якості за органолептичними та фізико-хімічними показниками:

Назва показника	Значення показника
Органолептичні показники	
Форма	Правильна, без вм'ятин
Поверхня	Гладка, не підгоріла, на зламі добре пропечене з рівномірною пористістю
Колір	Світло-коричневий
Смак та запах	Властивий даній назві, без сторонніх присмаків та запахів
Вид на зламі	Пропечене печиво з рівномірною пористістю, без порожнин та слідів непромішування
Фізико-хімічні показники	
Вологість, %	6,2
Масова частка загального цукру в перерахунку на СР, %	19,5
Масова частка жиру в перерахунку на СР, %	16,2
Лужність, град.	0,81
Здатність до намочування, %	245
БЦ, %	62,5

6. Вимоги до реалізації та зберігання.

Печиво зберігають у чистих, сухих, вентиляованих приміщеннях, які своєчасно дезінфікуються від шкідників (особливо, борошняної молі). Температура зберігання $18\pm 5^{\circ}\text{C}$, відносна вологість повітря – не більше 75%. Підвищена відносна вологість повітря сприяє зволоженню, пліснявінню печива, занижена – усиханню виробів. Порушення температурного режиму призводить до прогрікання, осалювання жирів печива.

Терміни зберігання для цукрового печива 3 міс.

7. Харчова та енергетична цінність (на 100 г)

Білки, г – 34,7

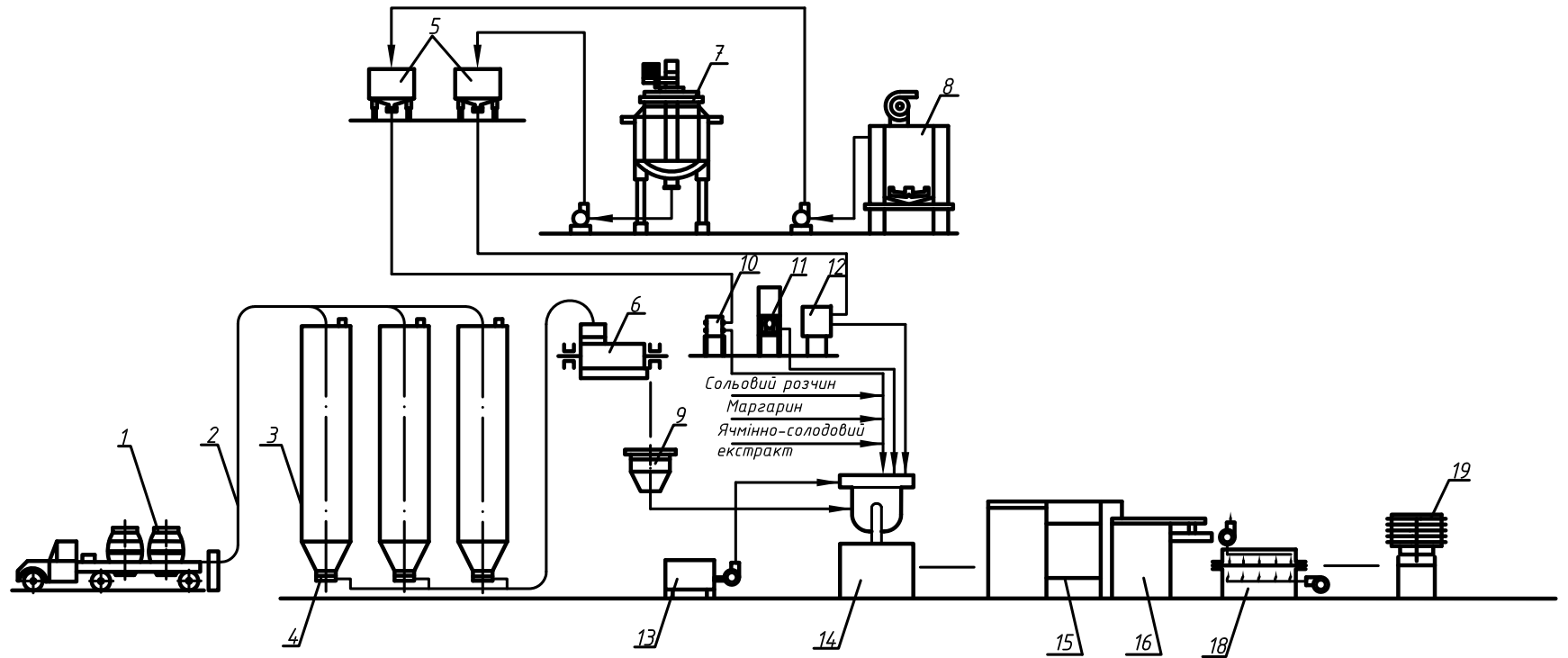
Жири, г – 34,6

Засвоювані вуглеводи, г – 27,1

Харчові волокна, г – 4,2

Біологічна цінність, % - 67

Енергетична цінність, ккал – 813,0 / 3404,9 кДж.



1 - автоборошновіз; 2- трубопровід; 3 - силоси для збереження борошна; 4 - живильник; 5 - бачки постійного рівня; 6 - просіювач борошна; 7,8 - збірники для цукру-піску та ячмінно-солодового екстракту; 9 - автоборошновимірювач; 10 - дозатор цукру; 11 - дозатор води; 12 - дозатор сольового розчину; 13 - ємкість для меланжу; 14 - тістомісильна машина; 15 - піч; 16 - машина для укладання готової продукції в лотки; 17 - транспортер; 18 - охолоджувач; 19 - контейнер для готової продукції

				ХТ.ВЦП.00.00.0000 МС		
				Машинно-апаратна схема виробництва цукрового печива		
Зм. Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Літера	Маса	Мірило
Розробив	Козелко			Д	-	-
Перевірив	Тараймович					
Г. контр.				Аркуш 1	Аркушів 1	
Н.контр.	Гуцько			ЛНТУ, каф. ХТХ		
Затверд.	Дударев			гр. КХТм-21		

Додаток В

Анкета задоволеності споживачів борошняних кондитерських виробів.

1. Чи купуєте Ви борошняні кондитерські вироби?

- А) Так
- Б) Ні

2. Для кого Ви купуєте борошняні кондитерські вироби?

- А) Для себе
- Б) Для дітей та онуків
- В) У подарунок
- Г) Інше

3. Як часто Ви купуєте борошняні кондитерські вироби?

- А) Щодня
- Б) 1 раз на тиждень
- В) Кілька разів на тиждень
- Г) Кілька разів на місяць
- Д) З нагоди

4. У якій упаковці Ви зазвичай вибираєте борошняні кондитерські вироби?

- А) Картонній, паперовій
- Б) Полімерній – поліетиленовій, целофановій тощо.
- В) Комбінованої

5. Яку продукцію з борошняних кондитерських виробів Ви купуєте найчастіше?

- А) Печиво: затяжне, крекер, галети, цукрове, прошароване (підкреслити відповідь)
- Б) Вафлі
- В) Пряники
- Г) Торти та тістечка
- Д) Кекси
- Ж) Рулети
- З) Східні солодощі
- И) Інше

6. Який критерій при покупці борошняних кондитерських виробів є для Вас найбільш значимим?

- А) Свіжість
- Б) Смак та запах
- В) Зовнішній вигляд
- Г) Ціна
- Д) Склад
- Е) Виробник
- Ж) Упаковка
- З) Інше _____

7. Як Ви ставитеся до вмісту харчових добавок (ароматизаторів, розпушувачів, барвників, консервантів тощо) у складі борошняних кондитерських виробів?

- А) Не надаю цьому значення
- Б) Негативно
- В) Позитивно

8. Як Ви ставитеся до вмісту штучних харчових добавок у складі борошняних кондитерських виробів?

- А) Не надаю цьому значення
- Б) Негативно
- В) Позитивно

9. Вас влаштовує якість та асортимент борошняних кондитерських виробів, у т.ч. спеціального призначення, представлених у торгових точках м. Луцька?

- А) Влаштовує
- Б) Не влаштовує
- В) Не завжди влаштовує

10. Як Ви вважаєте асортимент якої групи кондитерських виробів потрібно розширити?

- А) Для дитячого харчування
- Б) Пісний продукт
- В) Для діабетиків
- Г) Збагачені (вітамінами та мінеральними речовинами)
- Д) Збагачені (харчовими волокнами)

Ж) Дієтичні (лікувальні та профілактичні)

З) Інше _____

11. Вкажіть, будь ласка, Вашу стать:

А) Чоловічий

Б) Жіночий

12. Вкажіть, будь ласка, Ваш вік:

А) До 18

Б) 19-25

В) 26-45

Г) 46-65

13. Вкажіть будь ласка рівень Вашого доходу.

А) до 15 тис. грн.

б) 16-25 тис. грн.

У) 26-40 тис. грн.

г) від 40 тис. грн і вище

Д) Важко відповісти

Дякую за співпрацю!

<p>Ключові партнери</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ донори; ▪ інвестори; ▪ постачальники сировини та матеріалів; ▪ логістичні компанії; ▪ рекламні агенції. 	<p>Ключові види діяльності</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Розроблення технологічних карт на продукцію; ▪ виробництво цукрового печива та контроль його якості і безпечності; ▪ маркетингові дослідження та просування продукту на споживчий ринок; ▪ запуск та підтримання роботи обладнання; ▪ адміністрування та логістика. 	<p>Ціннісна пропозиція</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ корисний харчовий продукт для швидкого перекусу; ▪ готовий до споживання; з підвищеним вмістом повноцінного білка, мінеральних речовин. 	<p>Взаємовідносини з клієнтом</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ сайт; ▪ соціальні мережі, Instagram; ▪ магазини та заклади харчування. 	<p>Споживчі сегменти</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ прихильники здорового харчування; ▪ молодь віком до 25 років; ▪ студенти та офісні працівники - для швидкого перекусу.
<p>Ключові ресурси</p> <p>Людські: керуючий, технолог, виробничі працівники, менеджер з якості, фінансовий менеджер, адміністратор, менеджер з продажів.</p> <p>Матеріальні: виробничі потужності, енергетичні ресурси, сировина, пакувальні матеріали.</p> <p>Фінансові ресурси.</p>	<p>Ключові ресурси</p> <p>Людські: керуючий, технолог, виробничі працівники, менеджер з якості, фінансовий менеджер, адміністратор, менеджер з продажів.</p> <p>Матеріальні: виробничі потужності, енергетичні ресурси, сировина, пакувальні матеріали.</p> <p>Фінансові ресурси.</p>	<p>Канали збуту</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ ритейл-мережі; ▪ маркетплейс; ▪ спеціалізовані магазини солодошів; ▪ дитячі центри. 	<p>Канали збуту</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ ритейл-мережі; ▪ маркетплейс; ▪ спеціалізовані магазини солодошів; ▪ дитячі центри. 	<p>Споживчі сегменти</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ прихильники здорового харчування; ▪ молодь віком до 25 років; ▪ студенти та офісні працівники - для швидкого перекусу.
<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 доходів</p> <p>Продаж продукту (цукрового печива)</p>		<p>Потоки надходження доходів</p> <p>Продаж продукту (цукрового печива)</p>