

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

**Інститут (факультет ) Навчально-науковий інститут харчових технологій**  
**Кафедра технології оздоровчих продуктів**

«До захисту в ЕК»

Директор інституту(декан факультету)

\_\_\_\_\_ Кочубей-Литвиненко О.В.  
 (підпис) (прізвище та ініціали)

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 р.

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ Сімахіна Г.О.  
 (підпис) (прізвище та ініціали)

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**  
**НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА**

зі спеціальності 181 «Харчові технології»

освітньо-професійної програми Технології харчових продуктів оздоровчого та профілактичного призначення»

на тему: Удосконалення способу виробництва житньо-пшеничних хлібців з використанням овочевих пюре та альгінату натрію

Виконав: здобувач 2 курсу, групи 5

Каплунець Інна Миколаївна

\_\_\_\_\_ (підпис)

Керівник Бажай-Жежерун Світлана Андріївна

\_\_\_\_\_ (підпис)

Консультанти

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_ (підпис)

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_ (підпис)

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_ (підпис)

Рецензент

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_ (підпис)

Засвідчую, що в цій кваліфікаційній роботі немає запозичень із праць інших авторів без відповідних посилань.

Здобувач \_\_\_\_\_ (підпис)

Київ – 2021 р.

## НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра технології оздоровчих продуктів

Освітній ступінь магістр

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Освітньо-професійна програма Технології харчових продуктів оздоровчого та профілактичного призначення

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач

кафедри \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ Г.О. Сімахіна \_\_\_\_\_  
 “ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ року

### З А В Д А Н Н Я

#### НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

**Каплунець Інна Миколаївна**

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема Удосконалення способу виробництва житньо-пшеничних хлібців з використанням овочевого пюре та альгілату натрію

керівник роботи Бажай-Жежерун Світлана Андріївна, к.т.н., доцент,

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від “28”10. 2020 року №883-к

2. Строк подання здобувачем роботи 05.02.2021 р.

3. Вихідні дані до роботи харчова основа – житньо-пшеничні хлібці, джерела функціональних інгредієнтів – пюре гарбуза та альгілату натрію.

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ.

Розділ 1. Оздоровчі продукти у парадигмі новітньої концепції харчування.

Розділ 2. Організація, методологія та методи проведення досліджень. Розділ 3.

Конструювання та спосіб виробництва нового оздоровчого продукту на основі

житньо-пшеничних хлібців з використанням наукових принципів збагачення.

Розділ 4. Економічні та екологічні характеристики розроблення, виробництва,

реалізації хлібців. Розділ 5. Патентування результатів теоретичних та

експериментальних досліджень із розроблення нового оздоровчого продукту.

Загальні висновки.

5. Перелік графічного матеріалу немає.

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ	26.10–30.10.20	Виконано
2	Розділ 1. Оздоровчі продукти у парадигмі новітньої концепції харчування.	31.10–15.11.20	Виконано
3	Розділ 2. Організація, методологія та методи проведення досліджень.	16.11–26.11.20	Виконано
4	Розділ 3. Конструювання та спосіб виробництва нового оздоровчого продукту на основі житньо-пшеничних хлібців з використанням наукових принципів збагачення.	27.11–27.01.20	Виконано
5	Розділ 4. Економічні та екологічні характеристики розроблення, виробництва, реалізації хлібців	06.01–21.01.21	Виконано
6	Розділ 5. Патентування результатів теоретичних та експериментальних досліджень із розроблення нового оздоровчого продукту	22.01 – 28.01.21	Виконано
7	Загальні висновки	29.01 – 01.02.21	Виконано
8	Оформлення роботи та попередній захист на кафедрі	02.02–11.02.21	Виконано
9	Захист роботи на засіданні ЕК	12.02 – 18.02 21	

Здобувач \_\_\_\_\_

(підпис)

Каплунець І.М.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи \_\_\_\_\_

(підпис)

Бажай-Жежерун С.А.

(прізвище та ініціали)

## РЕФЕРАТ

**Обсяг** : 140 с., 43 табл., 7 рис., 88 літературних джерел.

**Предметом дослідження є**: технологічні властивості овочевого пюре та альгілату натрію, житньо-пшеничні хлібці.

**Об'єктом дослідження є**: спосіб виробництва житньо-пшеничних хлібців збагачених овочевим пюре та альгілату натрію.

**Метою дипломної роботи є** розроблення способу виробництва житньо-пшеничних хлібців з використанням овочевого пюре та альгілату натрію.

В роботі провели теоретичний аналіз літератури з точки зору оздоровчих продуктів у підтриманні стану здоров'я.

Надано характеристику основних та допоміжних матеріалів для виробництва житньо-пшеничних хлібців.

Проведено аналіз основних способів отримання композицій функціональних інгредієнтів, а саме пюре гарбуза та альгілат натрію.

Охарактеризовано асортимент продукції на основі борошна.

Проаналізовано дані літератури щодо хімічного складу, вмісту біологічно-активних речовин у збагачувачах та їх фізіологічний вплив на організм людини.

Обґрунтовано можливість використання пюре гарбуза та альгілат натрію в технології хлібців.

Досліджено вплив додавання пюре гарбуза та альгілату натрію на структурно-механічні властивості тіста для виробництва житньо-пшеничних хлібців.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА** : ЗЕРНО, ЖИТО, ПШЕНИЦЯ, ФУНКЦІОНАЛЬНІ ІНГРЕДІЄНТИ, ХЛІБЦІ, ХЛІБО-БУЛОЧНІ ВИРОБИ, ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС, ІННОВАЦІЇ, ПЮРЕ, ГАРБУЗ, АЛЬГІНАТ НАТРІЮ.

## ABSTRACT

**Volume:** 132 pages, 37 tables, 7 figures, 88 literature sources.

**The subject of research is:** technological properties of vegetable puree and sodium alginate, rye-wheat breads.

**The object of research is:** methods of production of rye-wheat breads enriched with vegetable puree and sodium alginate.

**The purpose of the thesis is** to develop a method of production of rye-wheat breads using vegetable puree and sodium alginate.

The paper conducted a theoretical analysis of the literature in terms of health products in maintaining good health.

The characteristics of the main and auxiliary materials for the production of rye-wheat breads are given.

The analysis of the main methods of obtaining compositions of functional ingredients, namely pumpkin puree and sodium alginate.

The range of products based on flour is characterized.

The literature data on the chemical composition, content of biologically active substances in enrichments and their physiological effects on the human body are analyzed.

The possibility of using pumpkin puree and sodium alginate in the technology of bread is substantiated.

The effect of adding pumpkin puree and sodium alginate on the structural and mechanical properties of the dough for the production of rye-wheat bread was studied.

**KEY WORDS:** GRAIN, RYE, WHEAT, FUNCTIONAL INGREDIENTS, BREADS, BAKERY AND BAKERY PRODUCTS, TECHNOLOGICAL PROCESS, INNOVATION, INNOVATION.

## Зміст

Вступ.....	6
РОЗДІЛ 1.Оздоровчі продукти у парадигмі нової концепції харчування.....	129
1.1.Пріоритетний розвиток виробництва та аналіз світового ринку оздоровчих продуктів.....	9
1.2.Стан та перспективи створення індустрії оздоровчих продуктів в Україні.....	18
1.3.Обґрунтування доцільності виробництва нових житньо-пшеничних хлібців з використанням природного функціонального інгредієнту – овочевого пюре та альгінату натрію.....	25
1.3.1. Медико-біологічні, технологічні та економічні аспекти вибору пюре гарбуза та альгінату натрію для збагачення харчового середовища. ....	34
1.3.2. Аналіз основних способів отримання композицій функціональних інгредієнтів овочевого пюре та альгінату натрію.....	41
Висновки .....	49
РОЗДІЛ 2.Організація, методологія та методи проведення досліджень.....	51
2.1. Об'єкти досліджень .....	51
2.2. Предмети досліджень .....	51
2.3. Методи досліджень, що використовуються в магістерській роботі .....	51
2.4.Блок-схема проведення теоретичних та експериментальних досліджень.....	53
РОЗДІЛ 3.Конструювання та спосіб виробництва нового оздоровчого продукту на борошняній основі з використанням наукових принципів збагачення .....	56
3.1. Розроблення способу отримання функціональних інгредієнтів овочевого пюре та альгінату натрію для збагачення хлібобулочної продукції.....	5956

3.1.1. Обґрунтування та встановлення оптимальних параметрів технологічних процесів.....	58
3.2. Дослідження основних фізико-хімічних, органолептичних, мікробіологічних, функціонально-технологічних показників овочевого пюре та альгінату натрію.....	59
3.3. Обґрунтування рецептури нових житньо-пшеничних хлібців збагачених овочевим пюре та альгінатом натрію. ....	64
3.3.1. Підбір рецептурних інгредієнтів збагачувачів та дослідження їх впливу на якісні характеристики нових житньо-пшеничних хлібців. ....	66
3.3.2. Вплив масової частки внесеного овочевого пюре та альгінату натрію на якісні показники модельних зразків житньо-пшеничних хлібців. ....	70
3.4. Обґрунтування та розроблення раціонального способу отримання нових житньо-пшеничних хлібців з використанням овочевого пюре та альгінату натрію .....	73
3.4.1. Характеристика класичного способу отримання хлібців та його вдосконалення відповідно до теми роботи. ....	74
3.4.2. Принципова технологічна схема отримання оздоровчих хлібців з характеристикою її етапів. ....	77
3.4.3. Оптимізація технологічних рішень отримання нових оздоровчих хлібців на основі спланованого експерименту. ....	79
3.4.4. Порівняльний розрахунок харчової та біологічної цінності традиційних і нових оздоровчих хлібців. ....	82
3.4.5. Визначення органолептичних, мікробіологічних, структурно - механічних та функціонально-технологічних властивостей отриманих нових комбінованих хлібців. ....	88
3.5. Оцінка показників безпеки нових хлібців на основі принципів НАССР..	90

Висновки .....	104
РОЗДІЛ 4.Економічні та екологічні характеристики розроблення, виробництва, реалізації нових хлібців оздоровчого призначення.....	106
4.1. Визначення конкурентного потенціалу, соціальної та економічної ефективності нових хлібців оздоровчого призначення.....	106
4.2. Організаційні, технологічні та економічні аспекти створення інноваційного підприємства з виробництва комбінованих хлібців.....	112
4.3. Заходи з охорони довкілля та екологізації виробництва харчових продуктів. Рациональне перероблення вторинних ресурсів хлібобулочної галузі як побічної сировини при отриманні цільового продукту .....	115
РОЗДІЛ 5. Патентування результатів теоретичних та експериментальних досліджень із розроблення нових оздоровчих хлібців.....	122
Загальні висновки.....	130
Список використаних джерел.....	133

## Вступ

Сьогодні хлібопекарське виробництво є однією з найбільших галузей харчової промисловості в усьому світі, тому що хліб – цінний продукт харчування, з яким людина одержує необхідні йому біологічні сполуки [1].

Хлібопекарська галузь відіграє значну соціальну і стратегічну роль у житті суспільства. У сумарному обсязі продукції всієї харчової промисловості України вона займає одне із провідних місць, а частка хлібопродуктів у раціоні населення України складає 15 %, що підтверджує їхній статус як основного продукту харчування. Відповідно до офіційної статистики динаміка обсягів виробництва хліба та хлібобулочних виробів в Україні має стійку тенденцію до спаду виробництва та споживання хліба [2].

В останні роки потужності підприємств з виробництва хліба та хлібобулочних виробів використовуються лише на 30,35 % (крім м. Києва та окремих обласних хлібокомбінатів). Це говорить про те, що хлібопекарська галузь забезпечена потужностями, які здатні щоденно виробляти близько 400 г хлібобулочних виробів (відповідно до норм споживання) в розрахунку на одного жителя країни, і має можливість повністю забезпечити потреби населення в цій продукції [3].

Значна частина матеріально-технічної бази спеціалізованих хлібопекарських підприємств морально застаріла та фізично зношена (зношеність основного технологічного обладнання складає 60...80 %).

Зростання витрат на сировину, матеріали та енергоресурси, брак оборотних коштів не дає змоги оновлювати матеріальну базу підприємств сучасним прогресивним устаткуванням та впроваджувати сучасні технології (виробництво заморожених напівфабрикатів, її вакуумування, нарізання та пакування готових виробів і т. д.) [4].

*Актуальність роботи:*

Важливими проблемами подальшого розвитку ринку хлібобулочних виробів є суттєве поліпшення та забезпечення потреб споживачів у якісному хлібу, промислової випічки за прийнятною ціною та розробки новітньої продукції, яка задовольнить все зростаючі потреби споживачів, одержання на цій основі достатньої маси прибутку підприємствами-товаровиробниками і підвищення ефективності їх діяльності. У сучасних умовах це можливо лише на основі комплексного дослідження регіональних ринків хлібобулочних виробів, прогнозу їх кон'юнктури на перспективу, здійснення виважених дій органів державного управління щодо їх регулювання та розробки відповідних маркетингових стратегій підприємствами хлібопекарської галузі на ринку хлібобулочних виробів.

Тому актуальним завданням є створення нових харчових продуктів, що містять в собі таку кількість есенціальних мінеральних речовин, що здатні задовільнити добові потреби у них у разі споживання таких продуктів у традиційних кількостях.

Метою дипломної роботи є розроблення способу виробництва житньо-пшеничних хлібців з використанням овочевого пюре та альгінату натрію.

Для реалізації поставленої мети було виконано перелік таких завдань:

- проаналізувати сучасні технології житньо-пшеничних хлібців, визначити їх переваги та недоліки;
- дати характеристику основних та допоміжних матеріалів для виробництва житньо-пшеничних хлібців;
- провести аналіз основних способів отримання композицій функціональних інгредієнтів з овочевого пюре та альгінату натрію;
- проаналізувати дані літератури щодо хімічного складу, вмісту біологічно-активних речовин у збагачувачах, а саме у овочевому пюре та альгінаті натрію та їх фізіологічний вплив на організм людини;

- побудувати блок-схему проведення теоретичних та експериментальних досліджень
- обґрунтувати можливість використання овочевого пюре та альгілату натрію у технології житньо-пшеничних хлібців;
- дослідити вплив додавання овочевого пюре та альгілату натрію на структурно-механічні властивості тіста;
- встановити оптимальну кількість збагачувачів для внесення в рецептуру хлібців;
- порівняти енергетичну цінність традиційних та збагачених виробів;
- розробити принципово - технологічну схему отримання нового функціонального продукту;
- визначити конкурентний потенціал, соціальної та економічної ефективності нових хлібців оздоровчого продукту;
- встановити організаційні, технологічні та економічні аспекти створення інноваційного підприємства з виробництва комбінованих хлібців.

Предметом дослідження є: технологічні властивості овочевого пюре та альгілату натрію, житньо-пшеничні хлібці.

Об'єктом дослідження є: спосіб виробництва житньо-пшеничних хлібців збагачених овочевим пюре та альгілату натрію.

Наукова новизна – полягає у розробленні нової рецептури житньо-пшеничних хлібців збагачених овочевого пюре та альгілату натрію.

Перше запропоновано використання гарбузового пюре та альгілату натрію для збагачення житньо-пшеничних хлібців; доведено поліпшення показників якості готового продукту.

Практичне значення: результати досліджень, розроблення рецептури житньо-пшеничних хлібців, можна використовувати на підприємстві хлібопекарської промисловості для розширення продуктів оздоровчого призначення.

## РОЗДІЛ 1

### Оздоровчі продукти у парадигмі нової концепції харчування

#### *1.1. Пріоритетний розвиток виробництва та аналіз світового ринку оздоровчих продуктів*

Свідоме і масштабне рафінування сировини та напівпродуктів загрожує несприятливими для здоров'я населення наслідками, оскільки при цьому з готових продуктів видаляється або руйнується більшість цінних мікронутрієнтів. На помилковість такої позиції вказував ще в 60-70-х роках минулого століття академік А.М.Уголев (1992).

У всіх людей є всього три можливості зробити повноцінним своє харчування. По-перше, використовувати фруктовий-овочевий ринок. Для багатьох, щоправда, він занадто дорогий. До того ж сьогодні фахівці стверджують, що навіть порівняно заможна людина, що проживає в сучасному екологічно неблагополучному місті, усе одно не може обійтися самими лише овочами та фруктами – їй довелося б споживати їх фактично цілодобово.

Забруднене середовище і нервові перевантаження істотно збільшують потребу у вітамінах. Не випадково населення США лідирує у споживанні вітамінно-мінеральних комплексів. Необхідно також урахувати, що збагачення продуктів – це фактичне повернення їм цінних елементів, що неминуче втрачаються при переробленні, транспортуванні, зберіганні.

По-друге – аптека з її нинішнім широким спектром різних вітамінно-мінеральних комплексів. Але для більшості людей вони не по кишені.

Залишається третій шлях – збагачення харчових продуктів масового споживання (хлібобулочні, макаронні, кондитерські і молочні вироби, соки, напої, ковбаси). У десятках країн світу цей шлях уже зарекомендував себе як найбільш економічний, вигідний і реальний як для багатих, так і бідних країн.

Адже самі собою мікронутрієнти при масовому виробництві досить дешеві, а дорогими для населення вони стають тільки після таблетування,

упакування, доставки. (З тієї самої причини чиста вода з гімалайських льодовиків безкоштовна в півніжні гір, у Києві ж вона продається за дуже великими цінами) [5].

У більшості країн рішення проблеми мікронутрієнтної нестачі шляхом збагачення традиційних харчових продуктів регулюється відповідними законами, національними програмами. Скажімо, у США і Канаді з 50-х років минулого століття закон зобов'язує збагачувати все борошно; в Австралії, Великобританії, Швеції – маргарин; а в таких різних за рівнем розвитку країнах, як Болівія і Данія, Коста-Ріка і Швейцарія, Японія і Нігерія, діють спеціальні державні програми зі збагачення хлібобулочних виробів.

Україна посідає одне із останніх місць у світі зі споживання вітамінів і мікроелементів і відтак одне із останніх місць – за середньою тривалістю життя, до аналогічних законів і програм справа так і не дійшла.

Оздоровчі харчові продукти зберігають і поліпшують здоров'я та знижують ризик захворювань, пов'язаних із харчуванням, завдяки наявності в їхньому складі харчових функціональних інгредієнтів, що мають здатність сприяти одній чи кільком фізіологічним функціям і перебігові метаболічних реакцій організму людини [6].

Харчові добавки є найбільш масовими ксенобіотиками. Але вимоги до їхньої безпеки, на жаль, незрівнянно нижчі, ніж до ліків. Сучасним технологам, до того ж, доступний найширший арсенал синтетичних харчових добавок, і їхня відносна дешевизна часто є вирішальним аргументом для надання переваги перед натуральними природними біодобавками.

Наприкінці ХХ століття теорія збалансованого харчування була піддана критиці і визнана однобічною, оскільки враховувала лише один екзогенний потік нутрієнтів і не зважала на ендогенний регуляторний потік медіаторів, гормонів, що виділяються ендокринними клітинами кишечника, а також потоки бактеріальних метаболітів, які формуються в кишечнику, продукти

життєдіяльності самих бактерій, чужорідні речовини (ксенобіотики) тощо [7].

XX століття принесло фантастичні зміни в індустрію харчових продуктів. В основі виробництва харчових продуктів лежать науково обґрунтовані технології, найвища механізація, автоматизація і комп'ютеризація виробництва, створюється нове покоління харчових продуктів.

Досягнення медицини дозволили правильно оцінити роль харчування в здоров'ї людини, функції окремих макро- і мікронутрієнтів, сформулювати вимоги до складу, якості і безпеки харчових продуктів. Дослідження вчених і досягнення працівників виробництва дозволяють уже сьогодні визначити основні шляхи технічного прогресу в харчових і переробних галузях АПК.

Сьогодні ясно, що ключова роль у розвитку індустрії харчових продуктів належить науці й висококваліфікованим фахівцям.

Серед наукових проблем необхідно відзначити передусім роботи з вивчення складу, хімічних і біохімічних перетворень як основних нутрієнтів, так і мікронутрієнтів; шкідливих і чужорідних речовин на всіх етапах технологічного потоку, і в першу чергу гідролітичних, окисних процесів і різноманітних форм взаємодії компонентів між собою (ліпідно-білкова, ліпідно-вуглеводна, білково-вуглеводна, білково-білкова тощо); ролі цих процесів у створенні сучасних продуктів, їхнього впливу на якість, безпеку. Отримані знання дозволять створити наукові основи конструювання їжі заданих складу і властивостей і розробити технології одержання нового покоління харчових продуктів, що відповідають вимогам науки про здорове харчування (функціональних харчових продуктів, продуктів для дитячого харчування, лікувального харчування, харчування для окремих груп населення тощо).

Змінюються вимоги до сировини й сама сировина. Безумовно, одним із найважливіших питань є з'ясування можливості використання в якості сировини трансгенних рослин і тварин. Тут існує цілий комплекс проблем: безпека технології перероблення, нові технологічні можливості та їхнє апаратурне

вирішення, нові види продуктів. Особливу увагу в XXI ст. приділяють розробленню й застосуванню харчових та біологічно активних добавок до їжі.

В ринкових умовах харчова промисловість динамічно розвивається за рахунок впровадження нових інтенсивних технологій і випуску на їх основі харчових продуктів оздоровчого та профілактичного напрямку, що забезпечує умови підвищення стану здоров'я населення і створює можливість конкурентноздатного виходу на міжнародний ринок.

Відомий лікар середньовіччя С. Ганеман говорив, що вищим і єдиним призначенням лікаря є повернення здоров'я хворій людині. Інтерпретуючи цю думку, можна сказати, що найвищим призначенням сучасної харчової промисловості та її інновацій є збереження здоров'я споживачів і профілактика найбільш розповсюджених хвороб [8].

Яскравим прикладом переходу харчової промисловості країн Європи на шлях створення оздоровчої продукції стала потужна міжнародна виставка Health Ingredients Europe у Мадриді. У ході наукових дискусій на виставці розглянуто принципово новий метод оцінки продуктів та інгредієнтів, розроблений Європейським відомством з безпеки харчових продуктів (EFSA).

У межах реалізації Нормативного акту ЄС №1924/2006 "Про харчування і заявлених властивостях про користь для здоров'я" EFSA взяла участь в експертній оцінці понад чотирьох тисяч найменувань харчових продуктів, відібраних у свою чергу з 44 000 позицій продуктів, котрі заявлені як такі, "що приносять користь для здоров'я" [9].

У природі немає ідеальних харчових продуктів, що містили б комплекс усіх харчових речовин, необхідних людині (виняток – материнське молоко). При різноманітному харчуванні, тобто змішаною їжею, що складається з продуктів тваринного і рослинного походження, в організм людини зазвичай надходить цілком достатньо поживних речовин. Розмаїтість харчових продуктів у раціоні позитивно впливає на його харчову цінність, оскільки різні продукти

доповнюють один одного певними компонентами. Крім того, різноманітне харчування сприяє кращому засвоєнню їжі [10].

Особливу увагу слід приділити екології виробництва, створенню замкнених циклів цілком безвідхідного виробництва. Необхідність одержання нових продуктів, розроблення навага технологій викликають потребу у створенні нового покоління устаткування. Очевидно, це мають бути поточні, цілком автоматизовані і комп'ютеризовані лінії.

Важливим також є вирішення проблеми фасування, упакування та транспортування харчової продукції. Наша їжа і нині повинна зберегти свою привабливість, властивий їй смак, аромат, національні традиції. І цілком відповідати рекомендаціям медиків, тобто залежати від способу життя, виду діяльності, віку, звичок тощо.

Усі ці питання можуть бути вирішені тільки за наявності сучасної й ефективної системи підготовки фахівців різного рівня.

Для створення оздоровчих харчових продуктів сучасні фахівці мають великий запас необхідних знань і теоретичних, і практичних.

Біологічна цінність їжі визначається вмістом у ній необхідних організму незамінних харчових речовин – білків, жирів, вуглеводів, вітамінів, мінеральних солей. Для нормальної життєдіяльності людини потрібно не тільки постачання її адекватною (відповідно до потреб організму) кількістю енергії і харчових речовин, але і дотримання певних співвідношень між численними чинниками харчування, кожному з яких належить специфічна роль в обміні речовин. Як відомо, харчування, що характеризується оптимальним співвідношенням харчових речовин, називається збалансованим.

При виробництві нових харчових продуктів слід виходити із положення, що їхніми джерелами є продукти тваринного і рослинного походження, які умовно поділяють на кілька основних груп. Перша група включає молоко та молочні продукти (сир кисломолочний, сири тверді, кефір, йогурт, ацидофілін,

вершки тощо); друга – м'ясо, птицю, яйця і виготовлені з них продукти; третя – хлібобулочні, макаронні і кондитерські вироби, крупи, цукор, картоплю; четверта – жири; п'ята – овочі, фрукти, ягоди; шоста – прянощі, чай, кава і какао [11].

Сьогодні намітилась стійка тенденція щодо використання продуктів здорового харчування для профілактики хвороб і оздоровлення населення. Для вирішення питання оздоровлення населення здійснюється формування раціонального асортименту хлібної продукції для конкретних регіонів з врахуванням кліматичних, демографічних, екологічних та інших особливостей, а також розробка хлібобулочних виробів для профілактичного й лікувального харчування. У нашій країні і за рубежом останнім часом розширюється асортимент хліба та хлібних виробів, до складу яких входять різні частини зерна, що видаляють у процесі традиційного виробництва борошна, або навіть безпосередньо цільне зерно у вигляді тонко дисперсної маси [12].

Спеціалістами – дієтологами була розроблена «піраміда здорового харчування». Її основу складають зернові, які включають багато вітамінів, мінералів і клітковини. Цільне зерно містить всі частини зерна: оболонку, ендосперм і зародок. Ці частини багаті на клітковину, вітаміни, мінерали (кальцій, калій, натрій, магній, мідь, цинк, фосфор). У зерні є також корисні фітонутрієнти – рослинні речовини, які існують у природі, вони корисні для всього організму. Серед цих захисних елементів — рослинний лігнін, фітинова кислота, антиоксиданти та інші сполуки. Цільне ж зерно багате на волокна, вітаміни, антиокислювачі та здорові жири. Зазвичай ці складові частини видаляються в процесі очищення зерна, за лишаючи лише бідну за поживними властивостями речовину ендосперму. Крім того, збережені оболонки зерна та його центральна частина (зародок) збагачують зерновий хліб вітамінами А і F, мікроелементами К, Со, Р, Fe, Mg, Na, фтором, міддю, золотом [13].

Усі ці речовини, хоча й потрібні організму в мікродозах, вкрай необхідні щодня, тому що мінеральні речовини разом з вітамінами входять до складу гормонів імуноглобуліну, ферментів (каталізаторів біохімічних реакцій в організмі) і відповідають за протікання обмінних процесів.

Дієтологи вважають, що зернові повинні складати не менше 45-50% від всієї спожитої їжі. При виробництві хліба використовують зернові суміші, сухофрукти, масла, йодовану сіль і ін. дуже важливим компонентом в такі хлібобулочні продукції є харчові волокна, які рекомендується поживати щоденно: жінкам – більше 25 г/день ; чоловікам – більше 30 г/день чи , як мінімум 1 г на кожні 100 ккал. Тим не менше, фактичне споживання хліба населенням України складає 9,6 кг на одну людину в місяць, середньодобове споживання – 320 г на одну людину. А частка цільнозернового хліба складає тільки 5 %, тобто 16 г в день. Таким чином кількість харчових волокон, отриманих із хліба, складає приблизно 8 г в день. В європейських країнах хлібобулочні вироби з оздоровчим і профілактичними властивостями в структурі асортименту великих підприємств складають близько 20 %. Середні і дрібні підприємства випускають такої продукції до 50 % свого асортименту. Особливою популярності в Європі користуються вироби з високим вмістом цільного зерна, зернових сумішей ( вівсяні пластівці, льон, зернята соняшника і кабака). Не дивлячись на щорічний спад виробництва хлібобулочних виробів в Україні, частка виробництва продуктів з оздоровчими властивостями росте і сьогодні в загальному асортименті займає від 2 до 5 % [14].

Ринок хліба в Україні за останні роки постійно звужується. На те є як об'єктивні, так і суб'єктивні причини. Стабільне зниження обсягів споживання хліба, в першу чергу, стало наслідком банального скорочення населення, а вже в другу - зміни уподобань споживачів. Так, у порівнянні з 2005 роком реалізація хліба і хлібобулочних виробів підприємствами торгівлі знизилася в нашій країні на 26%. Слід зазначити, що основне зниження на 16% відбулося в 2009 році,

коли населення зіткнулося з фінансовими труднощами і всіма силами оптимізувало свої сімейні бюджети [15]. Динаміка продажів хлібобулочних виробів (без врахування кондитерських) через підприємства торгівлі, тис.т у період з 2005 по 2010 роки: 2005 – 730 тис. тон, 2006 - 710 тс тон, 2007 – 700 тис тон, 2008 - 680 тис тон, 2009 – 570 тс тон, 2010 – 540 тис тон. За підсумками 2010 року темпи падіння споживання знизилися, повернувшись на докризовий період, і склали 4%.

Одночасно зі скороченням попиту скорочується і виробництво хлібобулочних виробів. Так, згідно з офіційними даними, за підсумками 2010 року виробництво хліба та хлібобулочних виробів в країні скоротилося на 5,5% і склало 1,7 млн. т проти 1,8 млн.т. роком раніше.

Додатковими факторами, що стимулюють виробників знижувати обсяги виробництва хлібобулочних виробів, є державне регулювання галузі, що жорстко обмежує рентабельність на вкрай низькому рівні, постійне зростання витрат, в першу чергу сировини і енергоносіїв, а також велика частка тіньового ринку. За різними оцінками, частка тіньового ринку хліба на сьогоднішній день коливається від 40 до 60%. В умовах обмеженої купівельної спроможності населення і сформованого стереотипу, що хліб повинен коштувати дешево, «тіньовики» істотно підривають бізнес легальним виробникам. Як результат, за підсумками 2010 року кожне третє підприємство галузі закінчило рік зі збитками, а за 9 місяців 2011 року ситуація навіть погіршилася [16].

Глобальне забруднення поверхневих вод і ґрунту (в тому числі радіоактивне) призводить до забруднення харчових продуктів токсичними елементами, пестицидами, антибіотиками, радіонуклідами, що викликають слаблення захисних сил організму й у першу чергу знижують антитоксичну функцію печінки, легень, нирок, шкіри тощо. Усі ці чинники фактичного харчування населення, а також сучасні досягнення науки про харчування, особливий розвиток біохімії і фізіології харчування, фармаконутріціології,

розшифрування патогенетичних механізмів розвитку хвороб, вимагають перегляду й удосконалювання лікувального і профілактичного харчування і створення в Україні індустрії здорового харчування за прикладом передових країв близького та далекого зарубіжжя.

Ця проблема настільки важлива і серйозна, що має вирішуватись на державному рівні і стати пріоритетним завданням уряду України. Виконання цього завдання має забезпечити:

- виробництво в необхідних обсягах продовольчої сировини і харчових продуктів оздоровчого та профілактичного призначення,
- доступність оздоровчих продуктів для всіх верств населення;
- високу якість і безпеку харчових продуктів;
- навчання населення принципам раціонального, здорового харчування;
- постійний контроль за станом харчування населення [17].

Аналіз структури харчування населення й оцінка ризику для здоров'я виявлених порушень харчового статусу стають можливими завдяки розробленню і широкому впровадженню в практику нових медичних та харчових технологій:

1) визначення потреб людини в харчових речовинах і енергії, пов'язана як із пошуком нових життєво важливих мінорних компонентів їжі, так і з уточненням меж потреб з урахуванням необхідності адаптації до підвищених хімічних, екологічних, емоційних та інших видів навантажень;

2) багаторівнева оцінка структури харчування і харчового статусу різних груп населення (така технологія дозволяє одержати об'єктивну картину).

Не менш важливим є й те, що зазначені технології дозволяють оцінити ефективність профілактичних заходів [18].

Медична наука та сучасна харчова наука чітко пріоритети, покликані поліпшити структуру харчування населення, а отже, і здоров'я нації.

Необхідно констатувати, що наприкінці ХХ ст. неякісні продукти харчування стали основним джерелом надходження в організм людини радіонуклідів, пестицидів, солей і металів, нітратів та інших контамінантів.

За даними ВООЗ, 80...95% чужорідних для організму людини сполук надходять із неякісними продуктами харчування, 4...7% – з питною водою, 1...4% – з повітрям.

У зв'язку з цим аналіз харчових продуктів, виявлення потенційних ризиків, пов'язаних із їх забрудненням, має будуватись на суворо науковій основі та виконуватись людьми із спеціальною підготовкою [19].

У питаннях дотримання безпеки харчових продуктів необхідно враховувати також можливість небажаної взаємодії між інгредієнтами. Особливо це стосується продуктів нового покоління, модифікованих продуктів та продуктів біотехнології.

Таким чином, у сучасному розумінні харчова індустрія має стати складним комплексом таких основних складових:

- взаємопов'язаних харчових виробництв основних напрямів, у тому числі білковмісних, жировмісних, вуглеводовмісних, функціональних продуктів та виробництв біологічно активних добавок до їжі;
- міжгалузевих організацій (наукових організацій рослинництва, медицини; організацій із виробництва біологічно активних добавок до їжі; організацій з утилізації відходів; високотехнологічного машинобудівного і наукомісткого комплексів; трансформування, зберігання, реалізації і перероблення; фінансові організації) [20].

## *1.2. Стан та перспективи створення індустрії оздоровчих продуктів в Україні*

Ні для кого не секрет, що Україна - одна з найбільш екологічно неблагополучних країн Європи. Стан навколишнього середовища досяг критичного рівня. Забруднення довкілля в Україні негативно впливає на

екосистеми та здоров'я населення. Зростає дія нових професійних та екологічних факторів, до яких у людини відсутні еволюційно сформовані адаптивні механізми.

У харчуванні більшої частини населення кількість цінних біологічно активних речовин за останні 10-15 років знизилась на 50 % [21].

У раціоні харчування населення, враховуючи складні екологічні обставини мало продуктів та біологічно активних добавок радіопротекторної, імуностимулюючої та загальнозміцнюючої дії.

Сьогодні науковці в галузі харчування акцентують особливу увагу на виробництві таких продуктів, які здатні підтримувати стан здоров'я на належному рівні, а також знижувати ризик цілого ряду захворювань. Виробництво таких продуктів є реалізацією концепції оптимального або здорового харчування.

Розробка універсальних корисних продуктів, може відбуватись тільки збагаченням їх функціональними інгредієнтами. А в результаті ми отримуємо функціональний продукт [22].

Тому необхідно провести узагальнений аналіз впливу основних несприятливих екзо- та ендогенних чинників на стан здоров'я людини; з'ясування ролі оздоровчого харчування у нормалізації всіх функцій, органів, систем живого організму; визначення й обґрунтування об'єктивних передумов і реальних заходів щодо створення в Україні індустрії здорового харчування.

В Україні та світі триває пошук нових харчових інгредієнтів для виробництва оздоровчих продуктів з їх використанням. Все більш широке використання для збагачення харчових продуктів знаходять природні функціонального інгредієнту з рослинної сировини, які містять значну кількість вітамінів, антиоксидантів, харчових волокон, мінеральних речовини тощо. На світовому ринку значно виріс асортимент харчових добавок – радіопротекторів, антиоксидантів, натуральних вітамінних добавок, харчових волокон,

концентратів та ізолятів білків і ін.

Український ринок оздоровчих продуктів поступово заповнюється не тільки імпортними, а й вітчизняними продуктами, до числа яких входить про біотичні кисломолочні продукти, різноманітні напої, збагачені комплексом біологічно активних, мінеральних речовин та розчинними харчовими волокнами. Також існує велика кількість хлібобулочних виробів, готових сніданків, кондитерських виробів [23].

Дефіцит у харчуванні ряду біологічно активних компонентів призводить також до порушення психіки, пам'яті тощо. Наприклад, хімічним регулятором нервових імпульсів центральної нервової системи є серотонін, що синтезується з амінокислот (зокрема, з триптофану), які надходять в організм лише з їжею. А нормальне функціонування мозку можливе лише при достатньому надходженні по кровоносних судинах кисню, глюкози, мікроелементів, амінокислот, вітамінів, ненасичених жирних кислот.

Сімахіна Г.А., Гойко. І.Ю. та Миколів Т.І. [24] (досліджували можливість виробництва біологічно активної добавки пророщеного зерна вівса в результаті чого було запатентовано спосіб збагачення вівса мінеральними речовинами. Спосіб включає компонування штучного живильного середовища, підготовку зернової сировини, пророщування зерна, заморожування пророщеного зерна, сублимацію закристалізованої води, досушування сублимованого зерна, дезінтеграцію та механоактивування висушеного зерна.

Збагачення хліба речовинами оздоровчої дії можна здійснити доданням до рецептури хлібобулочних виробів натуральних продуктів, що мають багатий білковий, вітамінний, ферментний, мінеральний склад та містять біологічно активні речовини, які можуть збагатити харчову цінність та надати хлібобулочним виробам імуномодельючих, радіопротекторних, сорбційних властивостей. В умовах екологічно забруднених зон особливе значення має збагачення хліба речовинами, що мають комплексоутворюючу здатність [25].

Вітаміни і мінеральні речовини є біологічними каталізаторами хімічних реакцій, що протікають в організмі. В комплексі вітаміни, макро- і мікроелементи приймають участь в обмінних процесах організму на молекулярному рівні. Тому є доцільним збагачення хліба цими речовинами в умовах екологічного забруднення територій.

Мінеральні елементи і сполуки відносяться до життєво необхідних компонентів харчування, які забезпечують розвиток і нормальне функціонування організму людини. Мінеральні речовини поряд з іншими харчовими речовинами приймають участь у біологічних процесах, які проходять в організмі, мають свою специфічну активність і можуть вважатися справжніми біоелементами [26].

Функції мінеральних речовин різноманітні: кальцій, фосфор, магній забезпечують будування і нормальний стан тканин скелету; фтор необхідний для стійкості емалі зубів до карієсу; залізо і мідь виконують роль окисника; натрій і калій підтримують нормальне соматичне середовище клітин крові; хлор необхідний для утворення відповідних травних соків; кобальт входить до складу вітаміну В12; нестача йоду у воді і їжі викликає ендемічне захворювання щитовидної залози і т.д. [27].

Особливе значення має питання про співвідношення кальцію і фосфору. Встановлено, що збагачення борошна кальцієм, який додається у вигляді карбонату чи фосфату підвищує засвоєння кальцію і покращує його баланс в організмі. Так, в Англії до всіх видів борошна, крім борошна з цільного зерна, додається крейда у кількості не менше 235 і не більше 390 мг на 100 г борошна [28].

Підвищити вміст заліза у хлібі можна завдяки відповідним змінам процесу помолу або додаванням солей цього елемента до борошна вищого сорту, які добре засвоюються в шлунково-кишковому тракті [29].

Відомо про дослідження можливості підвищення мінеральної цінності хліба шляхом внесення в якості джерела фітази ростків ячмінного солоду у кількості 0,3% до маси борошна у вигляді водної витяжки.

Важливим заходом підвищення харчової цінності хліба є його вітамінізація. Більшість вітамінів не синтезується в організмі людини, у зв'язку з чим вони повинні вводитись головним чином з їжею або вітамінами препаратами. Порушення вітамінного балансу веде за собою зниження стійкості організму до фізичного і нервового навантаження, інфекційних захворювань. Відомо більше 20 вітамінів, із них найбільше значення мають біля 12. Потреба людини в тій чи іншій кількості вітамінів залежить від стану організму, навантаження, яке він виконує, і умов зовнішнього середовища. Як зазначалось вище, добова потреба хліба не задовольняє і половини потреби людини у вітамінах.

Багаточисельні роботи радянських, вітчизняних і зарубіжних дослідників показали, що хліб із сортового борошна доцільно збагачувати вітамінами В1, В2 і РР.

Результати реалізації функціональних (оздоровчих) продуктів і моніторингу стану здоров'я споживачів дали змогу обґрунтувати необхідність введення їх до щоденного раціону кожної людини.

Вживання оздоровчих продуктів гарантує усунення недостатності харчування, поповнення всіх клітин потрібними компонентами, а також ослаблення впливів токсичних елементів, які є в продукті або утворюються в самому організмі в процесі його життєдіяльності.

Щоб змінювати структуру харчування і створювати оздоровчі продукти, треба розробляти нові харчові технології – технології виробництва харчових продуктів оздоровчого і профілактичного призначення.

На Міжнародній конференції з питань харчування, організованій ВООЗ і продовольчою комісією ООН (ФАО) у грудні 1992 р., представники 159 країн,

включаючи Україну, одногосно прийняли "Всесвітню декларацію і Програму дій в галузі харчування". Стаття 19 цієї Декларації звучить так:

"Ми зобов'язуємось докласти всіх зусиль, щоб ліквідувати до кінця нинішнього століття:

- недостатність йоду та вітаміну А в харчових продуктах;
- недостатність харчування, особливо серед дітей, жінок та людей похилого віку;
- недостатність в організмі важливих мікроелементів, включаючи залізо".

Тому на сьогодні пріоритетною проблемою для нашої держави та її харчової промисловості є створення принципово нових технологій глибокого комплексного перероблення сільськогосподарської сировини на продукти високої якості, що забезпечують профілактику аліментарно-залежних станів і захворювань, сприяють усуненню дефіциту вітамінів, мікро- і макроелементів, інших есенціальних речовин.

На сучасному етапі розвитку господарчих механізмів переваги кожної нової технології можна визначити, лише розглядаючи її як товар. У зв'язку з цим організація виробництва оздоровчої харчової продукції нових видів є перспективним напрямом підвищення ефективності економіки України.

Об'єктивними передумовами створення вітчизняної індустрії здорового харчування можна вважати такі:

- значні природні ресурси на території України й сировину, що потенційно придатна для перероблення на оздоровчі продукти;
- структуру харчової промисловості яка дає можливість організувати виробництво оздоровчих продуктів на підприємствах різного масштабу (великих, орендних, малих, приватних тощо);
- підвищений прогнозований попит на оздоровчі продукти, пов'язаний з несприятливими екологічними чинниками, внаслідок чого організм людини потребує продуктів, які поряд з відтворенням енергетичних витрат насичують

його життєво необхідними біокомпонентами: мікро- і макроелементами, вітамінами, азотистими сполуками, органічними кислотами тощо;

- досить широкі експортні можливості такої продукції, оскільки, по-перше, на світовому ринку від закордонних аналогів її буде відрізняти значно нижча ціна; по-друге, існують практично не використані ринкові сектори споживання цих харчових продуктів (у вигляді добавок до різних страв, при виробництві функціональних продуктів, інгредієнтів тощо);

- можливість розширення вертикальної й горизонтальної структур виробництва: оздоровчі продукти можна випускати в спеціальних цехах на підприємствах харчової промисловості або організувати дрібносерійне виробництво їх;

- промислову політику, яка на макрорівні пов'язана з розширенням виробництва товарів з поліпшеними споживчими якостями, здатних конкурувати на міжнародному ринку зі своїми іноземними аналогами. Промислова політика на мезорівні має бути спрямована на збільшення обсягів виробництва продукції нетрадиційних для харчової промисловості видів з метою посилення її позиції в конкурентній боротьбі й виборі вдалої стратегії конкурентного розвитку. Отже, промислова політика на макро- і мезорівнях економіки України цілком сприятлива для організації виробництва оздоровчих продуктів з природної сировини різних видів.

Становлення і розвиток індустрії оздоровчого харчування передбачає розроблення харчових продуктів принципово нового покоління. Щоб вирішити цю проблему, потрібно:

- по-перше, підготувати висококваліфіковані кадри, здатні об'єднати сучасні технологічні процеси з фізіологією і фармакологією харчування для конструювання нових продуктів в високою функціональною активністю;

- по-друге, створити вітчизняну індустрію оздоровчого харчування, докорінно реконструювавши підприємства харчової промисловості й оснастивши їх потрібною технікою;
- по-третє, розробити і впровадити економічно вигідні технології виробництва продуктів як масового споживання» так і спеціального призначення.

Уже найближчим часом на підприємствах харчової та переробної промисловості можна налагодити виробництво традиційних харчових продуктів, збагачених есенціальними мікронутрієнтами, що надають їм функціональних властивостей. Це хліб, хлібобулочні, борошняні кондитерські вироби з добавками вітамінів групи В, А, Е, кальцію, валіза, йоду, селену тощо; молоко й молочні продукти з полівітамінними комплексами, молочнокислими бактеріями, лактобактеріями; асортимент низькокалорійних олієжирових продуктів з функціональними інгредієнтами; безалкогольні напої з екстрактами лікарських рослин.

З часом, коли на державному рівні в Україні буде прийнято й реалізовано Концепцію державної політики в галузі оздоровчого харчування, і створено індустрію здорового харчування, коли набуде культура харчування населення й кожний зрозуміє, що несе індивідуальну відповідальність за власне здоров'я, спектр виробництва та споживання та споживання оздоровчих продуктів постійно розширюватиметься, досягаючи рівня передових країн світу.

### *1.3. Обґрунтування доцільності виробництва нових житньо-пшеничних хлібців з використанням природного функціонального інгредієнту – овочевого пюре та альгінату натрію*

Хлібобулочні вироби характеризуються високими споживними властивостями, які визначаються їх хімічним складом, засвоюваністю поживних речовин, енергетичною цінністю, біологічними і органолептичними показниками.

До складу хлібобулочних виробів входять вуглеводи, білки, жири, органічні кислоти, мінеральні речовини.

Засвоюваність хімічних речовин хлібобулочних виробів організмом людини висока: білки засвоюються на 70–90%, вуглеводи – на 94–98%, жири – на 92–95%. Як правило, засвоюваність хімічних речовин у хлібобулочних виробках з вищих гатунків борошна краща, що пояснюється меншим вмістом у них клітковини і вищою пористістю. Важливу роль при цьому відіграють смакові властивості виробів, їхній зовнішній вигляд. Добре розвинута пористість виробів зумовлює добру збагачуваність їх травними соками, що сприяє кращому засвоюванню їжі [30].

Харчова цінність хліба, як і всякого харчового продукту, визначається в першу чергу його калорійністю, засвоюваністю і вмістом в ньому додаткових факторів харчування: вітамінів, мінеральних речовин і незамінних амінокислот.

Регулярний прийом хліба разом з їжею має великий фізіологічний сенс, тому що хліб надає масі їжі, що поглинається сприятливу консистенцію і структуру, що сприяє найбільш ефективній роботі травного тракту і найбільш повного змочування їжі травними соками. Нарешті, з хлібом людина засвоює супи, масло, ікру, сир, різні соуси, джеми, варення та інше. Таким чином, хліб у нашій дієті служить не тільки джерелом калорій і додаткових факторів харчування, але також грає найважливішу роль у всій фізіології живлення.

Хлібобулочні вироби відіграють важливу роль в енергетичному балансі людини, забезпечуючи на 30–35% його потреби в енергії. Енергетична цінність житнього хліба становить 180–220, пшеничного – 230–250 ккал/100 г. Енергетична цінність булочних, здобних, бубличних та інших хлібобулочних виробів значно вища. Це пояснюється меншим вмістом у них води і більшим – поживних речовин. Особливо високою енергетичною цінністю характеризуються здобні хлібобулочні вироби, сухарі, сушки та інші вироби [31].

Хімічний склад хлібобулочних виробів обумовлюється видом і сортом борошна, рецептурою, способами приготування тіста, випікання та іншими факторами. У простому пшеничному хлібі міститься від 38 до 44% води, 38–48% вуглеводів, 7,5–8,5% білків, 1–1,5% жирів.

Харчові добавки використовуються з метою:

- збереження поживних властивостей харчових продуктів;
- надання харчовим продуктам більш привабливого вигляду;
- збільшення терміну зберігання харчових продуктів;
- полегшення технологічної обробки продовольчої сировини;
- здешевлення та скорочення технологічного процесу [32].

Одним із пріоритетних завдань сучасного хлібопечення є випуск продукції, яка відрізняється покращеними споживними властивостями. Для виконання цього завдання необхідно максимально залучити в господарський обіг місцеві сировинні ресурси рослинного походження, розробити оптимальні способи їх переробки з метою отримання біологічно цінних напівфабрикатів, що стане поштовхом для виробництва функціональних продуктів харчування.

Гарбуз складається з 85–94 % води. Вуглеводів у складі м'якшу гарбуза 8–12 %. Вміст цукру в основних сортах –4–8 %, а в окремих мускатних сортах гарбуза цей показник може становити до 14 %. Плоди гарбуза містять від 2,5 до 16 % крохмалю, який під час зберігання переходить в розчинні цукри. Клітковини у гарбузі 1,2 %, пектинів – 0,7–1,2 %, органічних кислот – 0,1 %. Гарбуз—справжня скринька мінеральних сполук. Він містить у достатній кількості кальцій, калій, фосфор, залізо, мідь, фтор і цинк. У гарбузовому м'якуші дуже багато каротину, у гарбузі містяться вітаміни групи В, С, Е, D, РР, а також рідкісний вітамін Р [33].

Таким чином, використання продуктів переробки плодів гарбуза (за рахунок їх цінного хімічного складу) надасть можливості для коригування

рецептури хлібців з метою одержання біологічно цінної продукції з вираженими лікувально-профілактичними властивостями.

Використання гарбуза різноманітне – від фармацевтичної до харчової промисловості. У харчовій промисловості гарбуз знайшов своє використання у різних видах – як у натуральному, так і у вигляді напівфабрикатів. Перевагу надають різноманітним напівфабрикатам, які краще зберігати, транспортувати, а також зручно використовувати.

Вітчизняний та світовий досвід свідчить про те, що одним із шляхів ефективного поповнення недостатньої кількості вітамінів та мінеральних речовин, що надходять із традиційним раціоном, є збагачення цими нутрієнтами продуктів масового споживання, і хліба зокрема. Для цього необхідно в рецептурах хліба використовувати нетрадиційну сировину.

Стабілізація якості хліба з пшеничного борошна з низькими хлібопекарськими властивостями [34], яка може змінювати не тільки запах та аромат хліба, а й ще надати йому необхідних для людини властивостей, підвищити його харчову цінність.

До функцій цих інгредієнтів висувають особливі вимоги щодо відсутності здатності зменшувати харчову цінність продукту, безпечність з точки зору збалансованого харчування тощо [35]. Цим вимогам відповідають напівфабрикати, виготовлені з гарбуза.

У роботах [36] підтверджено можливість використання визначених сортів гарбуза у складі рецептури булочних виробів. Проте не всі сорти гарбузів можна використовувати для хлібопечення. За свідченнями науковців [Перспективи використання гарбуза в харчовій промисловості [37], у харчовій промисловості використовують різні сорти гарбузів.

Попит на альгінат натрію (E401) щороку зростає. Нині його широко використовують у харчовій промисловості, адже він добре розчиняється у воді

та утримує її, має хороші стабілізуючі й емульгуючі властивості, а також є безпечною добавкою.

Виробляють альгінат натрію із червоних і бурих водоростей, що добувають в акваторіях Філіппін та Індонезії. Основними виробниками альгінату натрію є США, Франція, Китай, Японія, а також невелику частину виготовляють у Чилі, Росії, Індії.

Більшість водоростей, які використовують у промисловості, багаті маннурановою кислотою, що сприяє одержанню альгінату натрію з високою в'язкістю й середньою силою гелеутворення. Ця добавка вирізняється також високим вмістом гулуранової кислоти, через що має здатність до утворення густих гелів. Завдяки таким властивостям альгінат натрію (E401) використовують як полісахарид, загущувач, гелеутворювач і емульгатор консистенції.

Альгінат натрію – це полісахарид, що складається із залишків D-маннуранової і L-гулуранової кислот. Ланки гулуранової і маннуранової кислот, зв'язані в основному глікозидними зв'язками, з невеликими розгалуженнями. У карбоксильних групах водень заміщений натрієм. Співвідношення маннуранова – гулуранова кислота змінюється залежно від виду водоростей від 1:1,04 до 1:1,9.

Альгінат натрію має жовтувато-білий колір, іноді із сіруватим відтінком, можна зустріти у вигляді волокнистого порошку, гранул або пластинок. При розчиненні у воді утворює колоїдний розчин, але він не розчинний у спирті (і водно-спиртових розчинах із вмістом спирту більше ніж 30%), органічних розчинниках, кислих середовищах із рН <3 [38].

Доведено, що добавки альгінатів натрію затримують процес черствіння хліба та збагачують його такими біологічно активними компонентами, як полісахариди, клітковина, вітаміни та мінеральні речовини при зменшенні калорійності виробів.

Традиційно для виготовлення хліба використовується борошно із сучасних сортів голозерних пшениць виду *Triticum aestivum L.*, яка є космополітом серед пшениць у світі, оскільки має високі показники врожайності, легка в обробці та має високі хлібопекарські властивості. Однак її виробництво лімітовано біотичними та абіотичними факторами [39].

Таблиця. 1.1

## Хімічний склад пшеничного борошна [40]

Показник	Вміст (г) в пшеничному борошні за гатунком
	Вищій
Калорійність	347 кКал
Вуглеводи	73
Вода	14,0
Білки	11,3
Жири	1,3
Ненасичені жирні кислоти	0,3
Моно- і дисахариди	1
Зола	0,5
Крохмаль	69,1
Харчові волокна	2,4

Із сухих речовин у пшеничному борошні переважають вуглеводи (60-70%), насамперед крохмаль. Його вміст зменшується з пониженням сорту борошна. У вищих сортах загальна кількість білків менша, а гліадину і глютеліну більша. Гліадин і глютелін найбільш важливі білки пшеничного борошна.

Вони здатні утворювати клейковину, яка відіграє велику роль у хлібопекарському виробництві. Вміст жиру, клітковини у пшеничному борошні невисокий — відповідно 1,1—2,2%, 0,1—1,0%. Зольність від 0,5 до 1,5%. З пониженням сорту борошна вміст цих речовин підвищується.

Таблиця. 1.2

## Характеристика пшеничного борошна

Показник	Вміст в пшеничному борошні
Вітаміни	
Вітамін В1 (тіамін), мг	0,194
Вітамін В2 (рибофлавін), мг	0,072
Вітамін В5 (пантотенова кислота), мг	0,248
Вітамін В6 (піридоксин), мг	0,037
Вітамін В9 (фолієва), мкг	31
Вітамін Е (ТЕ), мг	0,05
Вітамін К (філохінон), мкг	0,3
Вітамін РР (ніациновий еквівалент), мг	1,198
Макроелементи	
Кальцій, мг	20
Магній, мг	25
Натрій, мг	2
Калій, мг	149
Фосфор, мг	107
Мікроелементи	
Залізо, мг	1,26
Цинк, мг	1,02
Мідь, мкг	188
Марганець, мг	0,818
Селен, мкг	14,6

Енергетична цінність борошна висока. Залежно від виду і сорту борошна вона становить: пшеничного від 300 до 350 ккал/100 г, житнього —290—310 ккал.

Таблиця. 1.3

## Хімічний склад житнього борошна [41]

Показник	Вміст (г) в житньому борошні за гатунком
	Сіяне
Калорійність	304 кКал
Вуглеводи	64,8
Вода	14,0
Білки	6,9
Жири	1,7
Ненасичені жирні кислоти	0,2
Моно- і дисахариди	0,9
Зола	1,2
Крохмаль	41,7
Харчові волокна	2,4

У житньому борошні на відміну від пшеничного міститься менше крохмалю (56—64%), білків (7—11%) і трохи більше клітковини.

На формування споживних властивостей борошна впливають такі фактори: вид зернової культури, якість зерна, технологія виготовлення.

Борошно, виготовлене з різних видів зерна, характеризується неоднаковими споживними властивостями. Воно має різний вміст хімічних речовин, колір, різне використання. Борошно високих споживних властивостей можна одержати тільки з доброякісного зерна. Дефекти запаху, смаку та кольору зерна передаються готовому продукту. Погіршуються споживні властивості борошна, якщо для його виготовлення використовують зерно

самозігрите, проросле, ушкоджене сільськогосподарськими шкідниками, особливо клопом-черепашкою. В такому борошні міститься менше клейковини і, крім того, якість її низька.

Таблиця. 1.4

## Характеристика житнього борошна

Показник	Вміст в житньому борошні
Вітаміни	
Вітамін РР, мг	1
Вітамін В1 (тіамін), мг	0,35
Вітамін В2 (рибофлавін), мг	0,13
Вітамін В6 (піридоксин), мг	0,25
Вітамін В9 (фолієва кислота), мкг	50
Вітамін Е (ТЭ), мг	1,9
Вітамін Н (біотин), мкг	3
Вітамін РР (ніациновий еквівалент), мг	2,8
Макроелементи	
Кальцій, мг	34
Магній, мг	60
Натрій, мг	2
Калій, мг	350
Фосфор, мг	189
Сірка, мг	68
Мікроелементи	
Залізо, мг	3,5
Цинк, мг	1,23
Йод, мкг	3,9
Мідь, мкг	230
Марганець, мг	1,34
Фтор, мкг	38
Молібден, мкг	6,4
Алюміній, мкг	270

Хімічний склад продукту характеризується калорійністю, білками, жирами, вуглеводами, харчовими волокнами і вітамінами. Для органічної продукції ці параметри значно залежать від природних факторів - температури повітря і кількості опадів під час вегетації рослини, посухи чи вологості сезону, географічної довготи та широти вирощування, ботанічного сорту зерна та типу ґрунту.

### *1.3.1. Медико-біологічні, технологічні та економічні аспекти вибору пюре гарбуза та альгілату натрію для збагачення харчового середовища*

Медико-біологічні дослідження свідчать про те, що необхідно використовувати рослинні добавки, які б частково знижували вплив негативних змін у харчуванні, мобілізуючи захисні функції організму. З цією метою були запропоновані такі функціональні інгредієнти, як овочеve пюре з гарбуза та альгілат натрію.

Гарбуз ( *Cucurbita* ) – родова назва однорічних і багаторічних рослин родини гарбузових. Різновиди гарбуза розрізняються за формою, величиною і забарвленням плодів. Одні сорти гарбуза розводять заради смачних і корисних їстівних плодів, інші – як декоративні рослини, а з третіх виготовляють посуд і музичні інструменти [42].

Плід ягодоподібний, кулястий або видовжений, гладкий, із твердою шкіркою, різного кольору з жовтою чи оранжевою м'якоттю, до 40 см у діаметрі, на короткій плодоніжці. Плоди великі, масою 4–10 кг, а у гарбуза великоплідного — від 40–50 до 100 кг. Насіння численне, еліптичне, плоске, злегка звужене з одного боку, облямоване з краю обідком, зрідка без нього. Поверхня глянцева, матова чи злегка шорстка. Насіння буває двох типів: із дерев'янистою шкіркою чи без неї (голонасінний сорт гарбуза). Довжина насіння 1,5–2,5 см, ширина 0,8–1,4 см, товщина в середній частині 0,1–0,4 мм.

Колір насіння білий, із жовтуватим або сіруватим відтінком, зрідка зеленувато-сірий або жовтий гарбуз. Цвіте протягом червня–серпня; насіння досягає у вересні–жовтні.

Лікарською рослинною сировиною є насіння гарбуза звичайного, гарбуза великоплідного і гарбуза мускатного — *Semina Cucurbitae*, яке заготовляють у вересні–листопаді. Плоди розрізають або розбивають і вибирають з них зріле насіння, промивають, викидають порожнє і забруднене. Сушать на відкритому повітрі під накриттям або на горищах з хорошою вентиляцією. Висушена сировина сипка і ламається при згинанні. Штучне сушіння не допускається.

Насіння містить білок (до 28%) і жирну олію (35–50%), до складу якої входять переважно гліцериди пальмітинової (13,5%), стеаринової (6,3–8,0%), олеїнової (25,0–29,0%) та лінолевої кислот (47,0–55,2%); стерини (кампестерин, стигмастерин, стигмастерол, кукурбітол), фосфатиди; вітаміни групи В, значна кількість  $\gamma$ -токоферолу (40–620 мг/100 г),  $\alpha$ -,  $\beta$ - і  $\delta$ -токоферолу у невисокій концентрації (3 мг/100 г), каротиноїди, серед яких 52,5% лютеїну і близько 10%  $\beta$ -каротину, решту становлять віолаксантин, лютеоксантин, ауроксантин епімер, лютеїн епоксид, флавоксантин, хризантемоксантин,  $\alpha$ -,  $\beta$ -криптоксантин,  $\alpha$ -каротин, *цис*-ізомер лютеїну), фітин, смоли (оксицеротинова кислота), порфірини (хлорофіл  $\beta$  і феофітин). Водорозчинна фракція (кукурбін) складається з амінокислот і низькомолекулярних пептидів. Містить також амінокислоти звичайні (гістидин, лізин, аргінін, тирозин, пролін, триптофан, аспарагінову і глютамінову кислоту) і специфічні (зокрема кукурбітин). Кукурбітин (3-аміно-3-карбоксіпіролідин) вважають діючою речовиною насіння Г.; його вміст — 0,1–0,3% залежно від виду і сорту гарбуза. У насінні міститься також клітковина (15%), протеїни міозин і вітеллін, лігнани, аскорбінова і саліцилова кислоти, ефірна олія, макро- і мікроелементи (К, Са, Р, Mg, Fe, Cu, Zn, F).

М'якоть плодів містить цукри (8–10%), пектинові речовини (5–6%), клітковину (11–14%), білкові речовини (до 15%), жирну олію (0,13%), органічні кислоти (переважно яблучну) — 0,1–0,2%, фітостерини (сліди), вітаміни: аскорбінову кислоту (0,2–8,0 мг%), каротин (1–2 мг%), вітамін В<sub>1</sub> (0,047 мг%), В<sub>2</sub> (0,065 мг%), нікотинову кислоту (0,5 мг%); макро- і мікроелементи: К, Са, Mg, S, P, Cl, Fe, Co, Mg, Cu, F, Zn. Листки містять вітамін С (до 620 мг%); квіти — флавоноїди (антоціани), каротиноїди [43].

Таблиця. 1.5

Хімічний склад гарбуза Арабатський, вирощеного у різних регіонах України і на території Словаччини, г/100 г

Показники	Львівська область	Закарпатська Область	Словаччина
1	2	3	4
Масова частка, Вологи	88,9±0,05	89,2±0,02	89,2±0,01
Білки	0,4±0,03	0,5±0,04	0,5±0,03
Жир	0,1±0,02	0,1±0,02	0,1±0,04
Вуглеводи, (загальний вміст)	9,0±0,04	10,2±0,04	10,8±0,02
Цукроза	0,5±0,04	0,5±0,03	0,5±0,02
Редукуючі цукри, загальний вміст	5,5±0,04	5,4±0,04	5,5±0,03
Глюкоза	2,9±0,04	3,4±0,03	3,2±0,02
Пектинові речовини	0,4±0,02	0,4±0,03	0,4±0,02
Клітковина	1,2±0,01	1,2±0,03	1,2±0,02
Вітамінний склад, мг/100 г			
Аскорбінова кислота	7,9±0,03	8,02±0,03	8,00±0,04
β-каротин	1,4±0,03	1,5±0,03	1,5±0,03

Із даних табл. 1.5. видно, що гарбуз сорту Арабатський у різних регіонах досить близький за хімічним, зокрема і вітамінним складом. Дещо вищий вміст глюкози був у гарбуза, вирощеного у Закарпатській області.

Одним із важливих критеріїв харчової і біологічної цінності продуктів є їх мінеральний склад. Дослідні зразки гарбузів характеризувалися значним вмістом калію і заліза (табл. 1.6.).

Таблиця. 1.6

## Мінеральний склад дослідних сортів гарбузів

Мінеральні елементи	Ботанічні сорти гарбуза		
	Павеличка	Гілея	Мигдальний-15
Зола, %	0,6±0,01	0,6±0,01	0,6±0,006
Макроелементи, мг/100 г:			
Калій	204±0,006	192±0,05	203±0,03
Натрій	41,0±0,006	39,1±0,01	32,1±0,01
Кальцій	<b>25,0±0,04</b>	<b>24,1±0,06</b>	<b>20,40±0,01</b>
Магній	<b>14,0±0,04</b>	<b>13,89±0,03</b>	<b>13,03±0,01</b>
Фосфор	<b>25±0,01</b>	<b>24,3±0,01</b>	<b>21,9±0,01</b>
Мікроелементи, мкг/100 г:			
Залізо	400±0,01	398,47±0,01	303,42±0,03
Марганець	40,0±0,02	38,04±0,01	33,06±0,02
Кобальт	0,9±0,01	0,58±0,02	0,7±0,01
Фтор	85,0±0,03	78,0±0,02	80,0±0,02

На думку провідних науковців із гігієни харчування, оптимальним співвідношенням кальцію і фосфору є 1:1, а кальцію і магнію - 1:0,5. З даних таблиць 1.5. та 1.6. видно, що співвідношення кальцію до фосфору у дослідних сортах гарбуза відповідає оптимальному значенню, а кальцію і магнію - наближається до цих норм.

Таблиця. 1.7

Мінеральний склад гарбуза Арабатський, вирощеного у різних регіонах України і на території Словаччини

Мінеральні елементи	Львівська область	Закарпатська область	Словаччина
1	2	3	4
Зола, %	0,6±0,01	0,6±0,006	0,6±0,01
Макроелементи, мг/100 г			
Калій	203±0,006	243±0,03	202±0,04
Натрій	41,2±0,006	41,80 ±0,02	40,1±0,04
Кальцій	25,0±0,04	25,4±0,03	24,1±0,06
Магній	14,0±0,04	15,56±0,01	13,89±0,03
Фосфор	25±0,01	25,3±0,01	24,3±0,02
Мікроелементи, мкг/100 г			
Залізо	400±0,01	464,06±0,02	408,47±0,03
Марганець	40,0±0,02	48,6±0,03	40,4±0,04
Кобальт	0,9±0,01	1,0±0,01	0,88±0,02
Фтор	85,0±0,03	86,0±0,04	78,0±0,02

Гарбузи різних ботанічних сортів, вирощені у Львівській, Закарпатській областях України та у Словаччині, мають високу харчову цінність і характеризуються значним спектром макро- та мікроелементів.

За вмістом важких металів дослідні сорти гарбузів характеризувалися високою безпечністю (табл. 1.8.) [44].

Таблиця. 1.8

Вміст токсичних елементів у дослідних ботанічних сортах гарбузів, мг/кг

Токсичні елементи	МДР за нормативними документами, мг/кг	Арабатський	Павеличка	Мигдальний-15	Гілея
Свинець	0,5	0,018	0,017	0,015	0,020
Кадмій	0,03	0,0052	0,0052	0,0050	0,0067
Цинк	0,2	<0,083	<0,080	<0,083	<0,087
Ртуть	0,02	<0,004	<0,003	<0,006	<0,008
Мідь	5,0	3,362	3,345	3,387	3,754
Миш'як	0,20	0,174	0,178	0,150	0,167

Пюре – протерті чи гомогенізовані маси, які отримують зі свіжої чи підданої тепловій обробці рослинної сировини з вмістом сухих речовин у них – 7...13 %. Технологічні властивості пюре з варених плодів і овочів у вирішальній ступені залежать від характеру зміни полісахаридного комплексу клітинних стінок при гідротермічній обробці. У процесі теплової обробки відбувається розм'якшення рослинної тканини, обумовлене деструкцією полісахаридів, головним чином, протопектину, вміст якого зменшується і збільшується за кількістю розчинного пектину [45].

Показано, що використання таких пюре поліпшує органолептичні показники борошняних виробів, дозволяє одержати продукцію зниженої калорійності, збагачену рядом корисних для людини речовин, і знизити її собівартість завдяки економії основної сировини [46].

Альгінат у харчовій індустрії застосовується як стабілізатор-емульгатор і желеутворюючий агент (Е401). Використовують при виготовленні мармеладу, фруктових желе, цукерок, освітлених соків [47].

Харчовий альгінат натрію використовують у харчуванні при тривалому надходженні в організм радіоактивного стронцію [48].

До борошняних і кондитерських виробів харчовий альгінат натрію додають сухим, а при виготовленні солодких страв, перших страв та напоїв — альгінат натрію заливають холодною кип'яченою водою або молоком (1:10), витримують протягом 1 години та доводять до кипіння. Готовий розчин охолоджують і використовують згідно з технологією виробництва продукції.

Альгінова кислота — це блочний сополімер  $\beta$ -D-мануронової кислоти (M) і  $\alpha$ -L-гулууронової кислоти (G), з'єднаних в лінійний полісахарид (1,4)-глікозидними зв'язками. Для отримання розчину альгінату необхідно диспергувати його частинки в середовищі і розчинити. Це можна здійснити перемішуванням суспензії з високим зусиллям здвигу або попередньо перемішав альгінат із чистинами цукру або гідрофобним розчинником, наприклад рослинною олією. Швидкість розчинення альгінату залежить від розміру його частинок — чим вони дрібніші, тим швидше здійсниться розчинення. Альгінат використовують як стабілізатор молочних продуктів, але перед введенням у молочну систему його обов'язково гідратують і вводять при високих температурах, що пов'язано із взаємодією альгінату з іонами кальцію і передчасним гелеутворенням. Навіть незначна кількість солей кальцію призводить до часткового і нерегулярного зшивання макромолекулярного альгінату і утворення на поверхні негідратованих частинок полісахаридного шару. При підвищених температурах збільшується тепловий рух молекул і перешкоджає з'єднанню альгінату з іонами кальцію. За температури молока, вищих 70 °C, кальцій більш міцно утримується міцелами молока, і альгінат гідратується, не взаємодіючи з іонами  $\text{Ca}^{2+}$  [49].

Альгінат кальцію - це нерозчинний полісахарид бурих водоростей. Встановлено, що в воді він бубнявіє повільно і через 24 години степінь набубнявіння при температурі води 20-25 °C складає 190-208%. Використання

сольового розчину для замочування альгілату кальцій сприяє більш повному та швидкому набубнявінню полісахариде, однак колоїдний розчин не утворюється. Процес набубнявіння, так як і в дослідях з порошками ламінарії та цистозіри, закінчується за 10-15 хвилин.

*1.3.2. Аналіз основних способів отримання композицій функціональних інгредієнтів овочевого пюре та альгілату натрію.*

Харчова цінність пюре і соків з м'якоттю обумовлена змістом в них вуглеводів, білків і органічних кислот, мінеральних речовин, вітамінів і інших сполук. Вуглеводи містяться в пюре в вигляді моносахаридів і дисахаридів, а також деяких полісахаридів склад (крохмаль).

Опис технологічної схеми отримання пюре:

Доставка, прийом і зберігання.

Сировина доставляють на завод у дощатих ящиках по ГОСТ 13359-791.

Рекомендується укрупнювати транспортну одиницю шляхом формування пакета ящиків із сировиною на плоскому двухнастільном чотирехзаходном піддоні за ГОСТ 9078-74.

Гарбуз доставляють в інвентарних ящиківих піддонах для овочів і фруктів за ГОСТ 18-333-78 (типу I, II). Для транспортування сировини в ящиківих піддонах рекомендується використовувати універсальний автомобіль-овочевози марки ДЧ-ХТО-53 А за ТУ 27-31-2874-80 з гідравлічним підйомним краном. За відсутності автомобіля-овочевози перевезення проводиться у вантажних автомобілях при обов'язковій наявності механізованих засобів навантаження. Допускається транспортування навалом в автомашинах (не вище бортів кузова).

Застосовувані транспортні засоби повинні забезпечувати збереження якості сировини при перевезенні та зберіганні.

Приймання сировини на заводі проводять партіями, величина яких обмежується однією транспортної одиницею. Визначення якості сировини, а також напівфабрикатів і матеріалів проводять відповідно до правил приймання

та методами випробувань, викладеними в діючих стандартах або технічних умовах на даний вид сировини, напівфабрикатів і матеріалів. Сировину зберігають на асфальтобетонних сировинних майданчиках під навісом при температурі навколишнього середовища або в охолоджуваних складах.

#### Підготовка сировини

Плодові, ягідні та плодоовочеві консерви для дитячого харчування виробляють на збірних лініях, що складаються з машин різних типів або комплексів обладнання для підготовки окремих видів сировини. Сировина сортують на конвеєрах типу А9-КТФ, Т1-КІ2Т, відбираючи при цьому недостиглі примірники, гnilі, уражені сільськогосподарськими шкідниками, а також сторонні домішки.

Овочі можна сортувати також на конвеєрах типу Т1-КТ2В, ХТО. Після сортування сировину передають на зберігання або мийку. Сировина мийуть у двох послідовно встановлених мийних машинах або під душем залежно від виду сировини до повного видалення забруднень.

Видалення кісточок здійснюють на машинах для видалення кісточок або на протиральних машинах типу Т1-КП2У.

На машинах для видалення кісточок типу 21-63 (ПНР) та інших типів кісточку видаляють з цілих плодів без попереднього нагрівання. Перед початком роботи машини повинні бути відрегульовані таким чином, щоб на кісточках не залишалось м'якоті.

У тому випадку, коли на кісточках залишається частина м'якоті, кісточку нагрівають до температури не менше 65 С і пропускають через протирочную машину для відділення залишків м'якоті. Отриману м'якоть додають до основної маси.

При використанні для видалення кісточок протиральних машин плоди заздалегідь розварюють.

На протиричній машини повинні мати сита з нержавіючої сталі з отворами діаметром 5-7 мм залежно від розмірів кісточок у плодах. Застосовують протиральні машини типу Т1-КП2У, ЕР-14 (ВНР) та інші.

Овочі подрібнюють на дробарках типу А9-КІС, РЗ-ВДР-20 на шматочки розміром у найбільшому перерізі 3-5 мм.

#### Разваривание і протирання

Підготовлене і зважене відповідно до рецептури сировину завантажують у разваріватель типу РЗ-КВ. Завантаження подрібненої сировини в разваріватель проводять послідовно з урахуванням тривалості його теплової обробки відповідно до.

Розварену масу негайно подрібнюють на здвоєною протиричній машині типу Т1-КП2У, РЗ-КІО, моделі 37. 31, ЕР-14 (ВНР) з діаметром отворів сит 1,2-1,5 мм і 0,7-0,8 мм.

Рекомендується попереднє протирання продукту на протиричній машині з діаметром отворів сита 3-5 мм і фінішірованіє з діаметром отворів сита 0,4-0,05 мм.

У протертою масі не допускається наявність насіння, кісточок, волокон і шкірочки.

**Цукор-пісок.** Отримують з цукрового буряка або цукрової тростини. За зовнішнім виглядом являє собою однорідні за формою кристали білого кольору з блиском. Повністю розчинний у воді. Містить (у%): сахарози - 99,55-99,75; вологи -0,14-0,15; редукуючих речовин - 0,050-0,065; золи - 0,03-0,05. Кольоровість - 0,8-1,5 од. Штаммера. Для продуктів дитячого харчування застосовують рафінований цукор-пісок, кольоровістю не більше 0,8 од. Штаммера.

**Аскорбінова кислота.** Поверхня упаковки ретельно протирають від пилу, розкривають упаковку і, висипаючи зважене вміст в ємність, попереджають можливість потрапляння сторонніх домішок у продукт.

Базова масова частка сухих речовин (нормативне значення) в сировині для виготовлення плодових і ягідних пюре-образних консервів для дитячого харчування.

#### Змішування

Дозування підготовленого пюре і інших компонентів здійснюють масовим або об'ємним способом залежно від продукту. Протерті плоди змішують з компонентами відповідно до рецептури.

Змішування проводять у підігрівачах типу МЗС-320, далі подають на деаерацію.

#### Деаерація і підігрів

Протерту масу піддають деаерації при залишковому тиску 41-34 кПа (0,41-0,34 кгс / см<sup>2</sup>) у підігрівачах типу МЗС-320 протягом 10-20 хв. Після деаерації масу підігривають до температури  $85 \pm 2$  °С в подогревателях типу МЗС-320 або подогревателях інших систем і направляють на фасування.

#### Фасування, укупоріваніє, пастеризація, стерилізація.

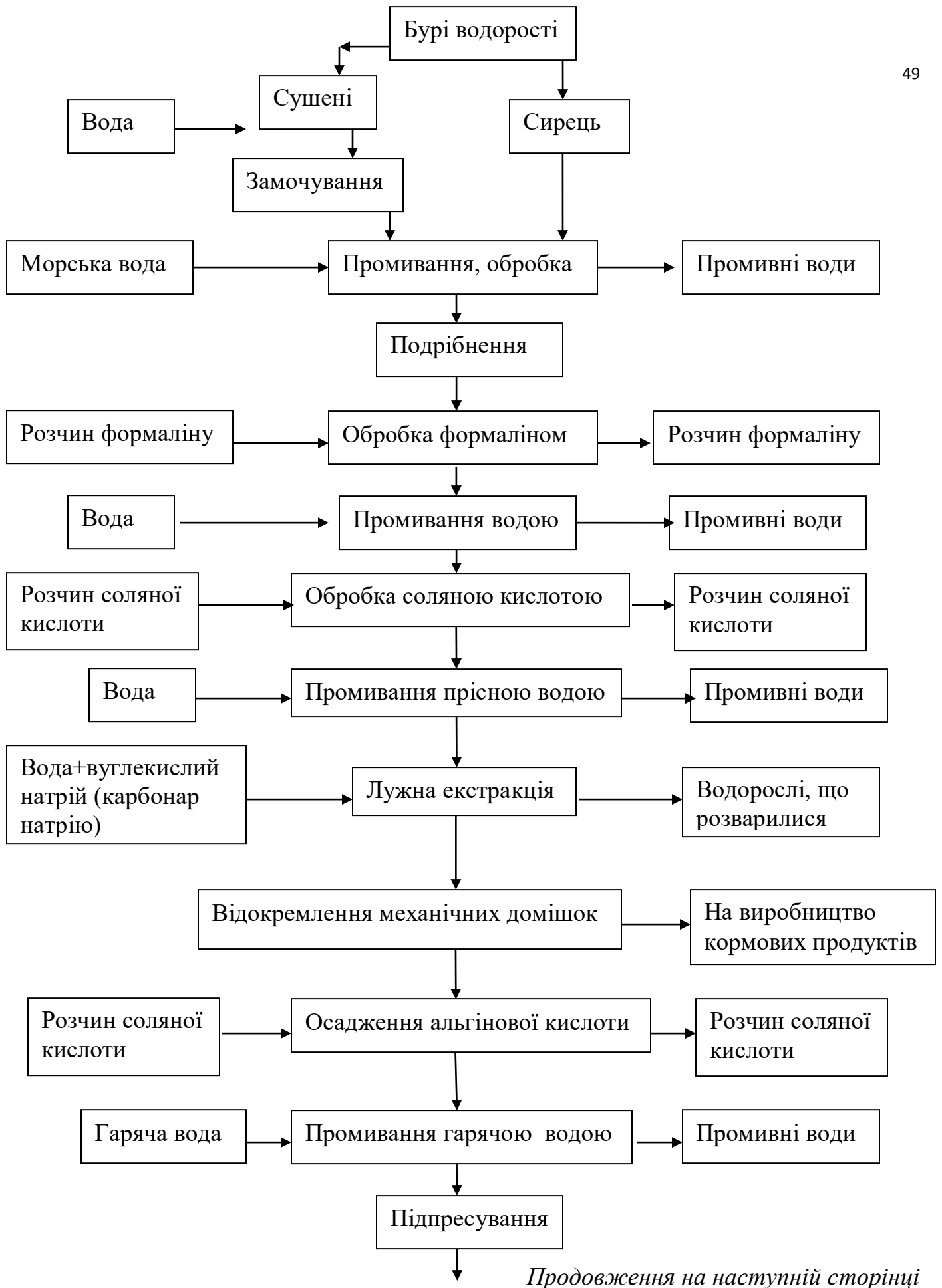
Продукт при температурі не менше 80 °С фасують на автоматах наповнювальних типу ДН1 і дозувально-наповнювальних типу ДН2 і ДН3 за ГОСТ 21253-75 (марки Б4-КНП1-1, Б4ЛОД И1 »До Б4-КДН1-3, И9-ИИ2-А та ін) в попередньо підготовлену тару: скляні банки за ГОСТ 5717-18 типу І місткістю не більше 0,25 л, типу ІІ місткістю не більше 0,35 л і металеві лаковані банки за ГОСТ 5981-82 місткістю не більше 0,25 л [49].

При виробництві консервів по замовленнях торгуючих організацій для дитячих установ продукт фасують у скляні банки за ГОСТ 5717-81 типу І місткістю не більше 3 л на автоматах дозувально-наповнювальних типу ДН3-3-63, ДН1 -3-63.

Для виготовлення напівфабрикатів використовують різні технологічні процеси, характеристика яких наведена нижче. За повідомленням авторів було визначено та досліджено способи отримання пюре із гарбуза у сирому та

відвареному вигляді. Для підтвердження можливості використання було здійснено пробні випічки хліба. В Одеській національній академії харчових технологій науковцями [50] розглянуто можливості впровадження інтенсивних технологій, а саме застосування у тісті порошку із гарбуза, отриманого методом активаційної сушки для зменшення швидкості його приготування та максимального збереження вітаміну С. Ці дані підтверджено у роботі [51], де досліджено хімічний склад фруктових-овочевих порошоків, зокрема із гарбуза, і визначено їхні лікувально-дієтичні профілактичні функції. За даними, що містяться у роботі [52], виявлено, що сушений гарбуз може використовуватися у вигляді скибочок, шматочків, гранул або борошна. У роботі досліджено використання борошна із гарбуза як функціональної основи під час розробки комплексного хлібопекарського поліпшувача тіста. Встановлено, що це борошно має вплив на розтяжність клейковини, збільшує бродильну активність хлібопекарських дріжджів, сприяє покращенню якісних характеристик хліба.

Альгінат широко застосовують в харчовій індустрії. Так, в харчовій промисловості їх використовують при приготуванні заливних продуктів, як засоби, гальмуючі черствінню хлібобулочних і кондитерських виробів, і т.д. У фармацевтичній промисловості альгірати використовують як склеюючі і розпушуючі речовини при виробництві пігулок, пілюль, драже і інших лікарських форм, як компоненти основ мазей і паст.



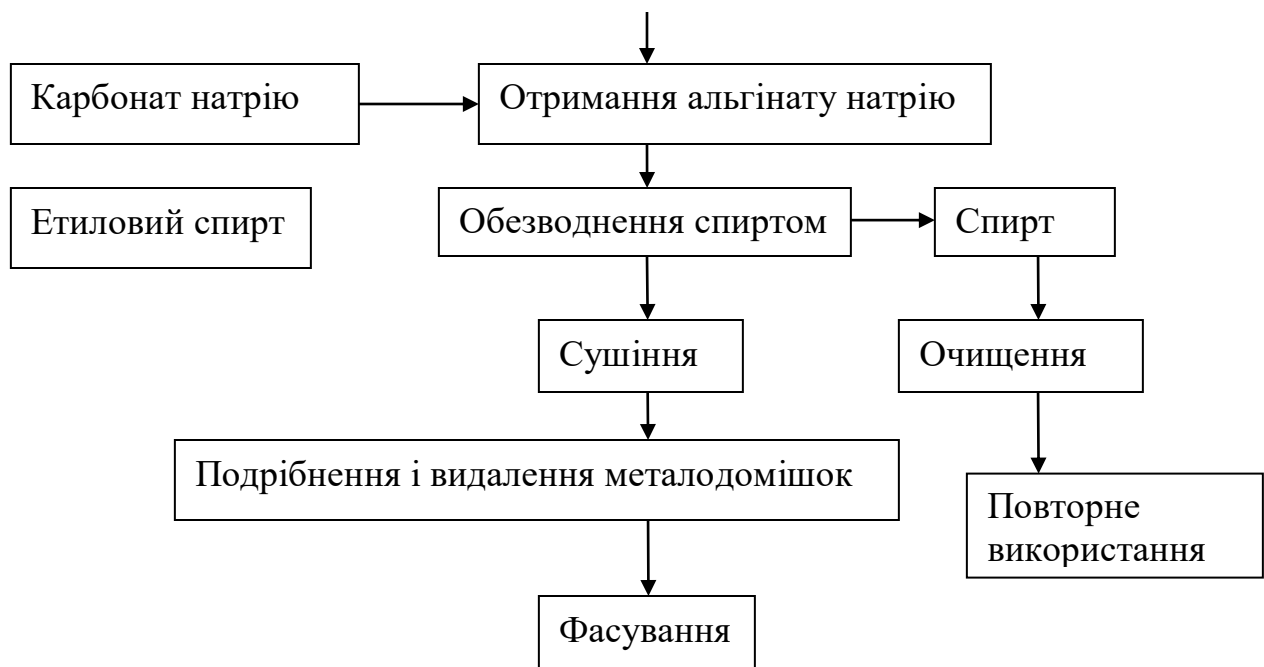


Рис. 1.1. Технологічна схема виробництва альгіната натрію

Для отримання високомолекулярного альгіната натрію водорості-сирець ретельно промивають в морській воді для видалення слизу, піску та інших забруднень і направляють на оброблення і подрібнення. Сушені водорості замочують в прісній воді протягом 2...3 год при гідромодулі 1:4 для набухання, промивають і направляють на оброблення і подрібнення.

Масу води, що додається,  $V$  (кг або  $\text{дм}^3$ ) до 100 кг повітряно-сухих водоростей розраховують за формулою (1):

$$V = (100 - W)K, \quad (1)$$

де 100 – маса завантажених сухих водоростей, кг;  $V$  – масова частка води в повітряно-сухій водорості, %;  $K$  – коефіцієнт для розрахунку об'єму води, що додається.

При обробленні водоростей ризоїди і черешки обрізають вручну або за допомогою дискових ножів.

Слоєвища миють щітками вручну або в мийній машині барабанного типу, потім подрібнюють на смужки шириною 3...5 мм і направляють в реактори, заливаючи 1%-ним розчином формаліну (1:15) і витримуючи не менше 24 год. При обробці формаліном блокуються функціональні групи білків, що підвищує стійкість останніх до лужної мацерації. Одночасно відбувається зв'язування

пігментів з білково-целюлозним комплексом, що дозволяє одержувати слабозабарвленні водоростеві навари після лужної обробки водоростей. Для витягання альгінової кислоти водорості після промивання водою замочують в розчині соляної кислоти (співвідношення 1 : 15) і витримують протягом 60 хв при температурі 30 °С. Потім водорості промивають прісною водою до нейтральної реакції промивних вод. При обробці водоростей соляною кислотою руйнуються природні комплексні альгінати, звільняється альгінова кислота.

Відмиті від соляної кислоти водорості поміщають в екстрактор, додають воду (1 : 30), вуглекислий натрій (карбонат натрію) з розрахунку не менше 10 % до маси повітряно-сухої водорості і доводять рН до 8...10. Екстракцію проводять глухою парою при температурі 80...85°C протягом двох годин. Після цього до розвареної маси додають гарячу воду у співвідношення маси і води 1:60 і залишають настоюватися протягом 6...8 год при періодичному перемішуванні. В процесі варіння клітковина водоростей частково руйнується, альгінова кислота, що звільнилася, вступає в реакцію з натрієм, утворюючи альгінат натрію. Після екстракції водоростево-лужну суміш (галерту) перекачують в бак-збірку, звідки направляють на очищення, яке здійснюють в два етапи. Основну масу водоростей, що розварилися, звільняють від екстракту на роторному ситі.

Остаточне очищення екстракту проводять на фільтрах-пресах або центрифугах. З очищеного альгінатного розчину при перемішуванні осаджують альгінову кислоту шляхом додавання 10 %-ний соляної кислоти до рН 1,0...1,5 при періодичному перемішуванні. Суспензію пластівців альгінової кислоти пропускають через каскад вібросит, де відбуваються відділення кислого розчину і промивання альгінової кислоти гарячою водою до рН 3...4. Використання гарячої води сприяє ущільненню осаду альгінової кислоти і прискорює її промивку.

Промиту альгінову кислоту укладають в тканинні серветки і пресують для видалення надлишків води при тиску на продукт 300 Па/с. Для отримання альгінату натрію альгінову кислоту вологістю 93...95 % розпушують і перемішують з карбонатом натрію з розрахунку 1,8 % до маси альгінової кислоти (рН суміші повинен бути 7,0...7,5), одержуючи світлу мазеподібну масу (альгінату натрію).

З метою попереднього обезводнення масу перемішують з 96 %-ним етиловим спиртом (1:2). Щільний осад альгінату натрію, що утворився, відокремлюють від зневодненого спирту пресуванням. Обезводнення може бути одно- або двократним залежно від вмісту води в альгінаті натрію.

Віджятий від спирту альгінату натрію у вигляді волокон або пластівців подрібнюють і направляють на сушку. Процес здійснюють при температурі не вище 60 °С до вмісту води в продукті не більше 18 %.

Для отримання однорідного за структурою альгінату натрію його подрібнюють до порошкоподібного стану і пропускають через магнітний сепаратор, видаляючи металодомішки. Альгінат натрію фасують в тару масою від 5 до 25 кг з газо- і паронепроникного матеріалу і зберігають при температурі від 5 до 25 °С. Відносна вологість повітря повинна бути не більше 80 %.

Вихід альгінату натрію з дворічної ламінарії японською складає 20...25 % маси сухої водорості, молекулярна маса альгінату натрію – 130...200 тис. од. і в'язкість 0,2 %-ного водного розчину при температурі 20 °С – від 8 до  $2 \times 10^{-3}$  Па<sup>х</sup>с.

Вихід альгінату натрію залежно від виду водоростей змінюється від 7,5 до 26 % [53].

### *Висновки*

Хлібу належить виняткове місце в харчуванні людини внаслідок вмісту в ньому компонентів високої енергетичної та біологічної цінності. Разом із цим хліб має своєрідні органолептичні властивості й структуру, що забезпечують

його гарну засвоюваність. Проте хлібобулочні вироби виробляють, як правило, з пшеничного сортового борошна, бідного на корисні для організму людини мікронутрієнти. Хлібобулочні вироби перевантажені вуглеводами, зокрема крохмалем, та містять недостатню кількість повноцінних білків, харчових волокон, вітамінів, мінеральних речовин.

У теперішній час досліджена велика кількість харчових речовин і добавок, які мають радіопротекторні, імуномоделюючі властивості. Вивчено найбільш перспективні групи харчових продуктів та збагачувачів природного походження. Серед них морепродукти, олійні, баштанні та овочеві культури, кисломолочні продукти, плодоовочеві консерви та ферментні препарати.

Збагачення хліба речовинами оздоровчої дії можна здійснити доданням до рецептури хлібобулочних виробів натуральних продуктів, що мають багатий білковий, вітамінний, ферментний, мінеральний склад та містять біологічно активні речовини, які можуть збагатити харчову цінність та надати хлібобулочним виробам імуномоделюючих, радіопротекторних, сорбційних властивостей. В якості добавок нами рекомендується використовувати овочеve пюре та альгінат натрію. Хлібопекарська промисловість України має велике значення для підтримання соціальної стабільності в суспільстві. Але, на жаль, на сьогодні хлібопекарські підприємства України не задовольняють потреби населення у випуску хлібобулочних виробів лікувально-профілактичного призначення. Спектр дії таких продуктів, представлених на ринку, дуже обмежений. Отже є доцільним випускати хлібобулочні вироби, які можна вживати для профілактики різних захворювань. Для забезпечення населення таким хлібом нами рекомендується випускати хлібці з доданням овочевого пюре та альгінату натрію.

## РОЗДІЛ 2

### Організація, методологія та методи проведення досліджень

#### 2.1. Об'єкти досліджень

Об'єктом дослідження є: спосіб виробництва житньо-пшеничних хлібців збагачених овочевим пюре та альгінату натрію.

#### 2.2. Предмети досліджень

Предметом дослідження є: технологічні властивості овочевого пюре та альгінату натрію, житньо-пшеничні хлібці.

#### 2.3. Методи досліджень, що використовуються в магістерській роботі

Відповідно до теми дипломної роботи, нам необхідно дослідити якісні показники, біохімічний склад пюре гарбузу, для подальшого їх використання у виробництві хлібців з метою збагачення певними поживними речовинами.

##### **Методи дослідження, які використовувалися:**

Емпіричні, а саме спостереження, експеримент, вимірювання, порівняння, вимірювальні методи.

2.3.1. Органолептичні методи (смак, запах, консистенція, колір, зовнішній вигляд).

2.3.2. Визначення масової частки білку. Визначали методом К'ельдаля.

2.3.3. Визначення масової частки вологи. Використовували принцип термогравіметричних методів [54], який ґрунтується на зважуванні певної маси продукту, висушуванні при певному режимі, охолодженні і зважуванні. Попередньо очищену серовину зважуємо окремо від домішок та бруду зразки насіння гречки, пшениці, соняшника та кунжуту, зважуємо окремо насіння, окремо бюксу, початкову масу насіння переносимо у бюксу і ставимо у сушильну шафу. Через кожну годну, виймаємо бюксу і ставимо в ексікатор для охолодження, після чого зважуємо. Повторюємо процес до сталої маси досліджуваних зразків.

Масова частка вологи  $W$ , %, визначається за формулою:

$$W = \frac{G_1 - G_2}{G_1} \cdot 100, \quad (1.1)$$

де  $G_1$  – початкова маса продукту, г;  $G_2$  – кінцева маса продукту після висушування, г.

2.3.4. Статистичне оброблення отриманих даних.

2.3.5. Методика визначення альгінової кислоти

Метод заснований на реакції альгінової кислоти з розчином лугу. 0,3...0,5 г дослідного зразку переносять в конічну колбу на 150 см<sup>3</sup> і заливають 20 см<sup>3</sup> 0,5 %-го розчину соляної кислоти. Обробку проводять тричі при кімнатній температурі, вміст колби перемішують скляною паличкою кожні 10 хв. Тривалість кожної обробки 30 хв. Потім кислоту обережно відфільтровують. Осад промивають три рази дистильованою водою кімнатної температури по 40 см<sup>3</sup> кожного разу з попереднім відстоюванням 20 хв. Потім осад промивають без відстоювання з рази етиловим спиртом, використовують по 20 см<sup>3</sup> на кожну промивку. Після промивання спиртом знов промивають водою та проводять дослідження промивної води на кислотність, при цьому використовують метилоранж. Промивання проводять до досягнення негативної реакції на кислоту за метилоранжем.

Промитий осад (зважити в г) кількісно переносять у конічну колбу, заливають 20 см<sup>3</sup> свіжекіпаченою, охолодженою до кімнатної температури дистильованою водою, додають 5...6 крапель фенолфталеїну та 20...50-разове по відношенню до маси сухої наважки водоростей кількість 0,1 н розчину гідроксиду натрію. Колбу закривають часовим склом, витримують одну годину при періодичному перемішуванні до отримання однорідної в'язкої маси та відтитровують надлишок лугу 0,1 н. розчином сірчаної кислоти.

Масову частку альгінової кислоти  $X$  (%) визначають за формулою (1.2):

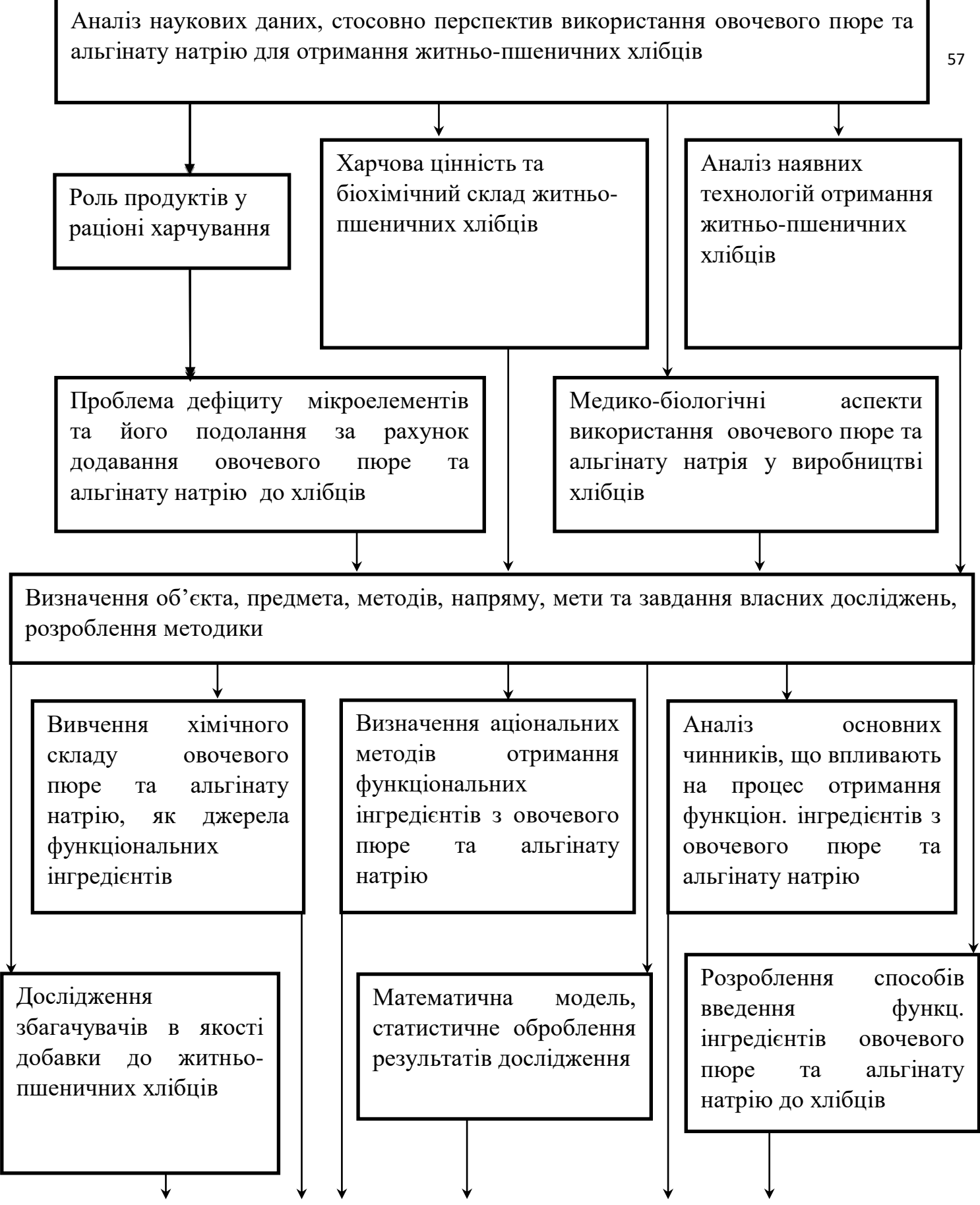
$$X = [(V - V_1)K \times 0,01805 \times 100 \times 100] / [m(100 - W)], \quad (1.2)$$

+ де  $V$  – об'єм розчину гідроксиду натрію, який додали,  $\text{cm}^3$ ;  $V_1$  – об'єм розчину сірчаної кислоти, який пішов на титрування надлишку лугу,  $\text{cm}^3$ ;  $K$  – коефіцієнт перерахунку розчину гідроксиду натрію;  $W$  – масова частка води у водоростях, %

#### 2.3.6. Мікробіологічні показники.

Основна характеристика безпеки хлібобулочних продуктів — їх мікробіологічна обнасіненість, яка визначається загальною кількістю мікроорганізмів, їх видом і здатністю розвиватися в продукції. Склад мікрофлори, присутність якої може привести до зниження якості хлібобулочних продуктів різноманітний і включає патогенні мікроорганізми, бактерії групи кишкової палички (коліформні), мезофільні аеробні та факультативно-анаеробні мікроорганізми, дріжджі та цвілеві гриби [55].

#### 2.4. Блок-схема проведення теоретичних та експериментальних досліджень



*Продовження на наступній сторінці*



Рис.1.2.Блок-схема проведення теоретичних та експериментальних досліджень.

## РОЗДІЛ 3

### Конструювання та спосіб виробництва нового оздоровчого хлібобулочного продукту з використанням наукових принципів збагачення

#### 3.1. Розроблення способу отримання функціональних інгредієнтів овочевого пюре та альгілату натрію для збагачення хлібобулочної продукції

В якості сировини для виробництва функціональних інгредієнтів використовуємо овочеve пюре гарбузу та альгілат натрію.

Спосіб одержання пюре з овочів здійснюється наступним чином. Гарбуз сорту Арабатський інспектують, промивають та очищують, подрібнюють кубиками з розміром ребра  $l=(0,8...1) \cdot 10^{-2}$  м та здійснюють теплове оброблення парою за температури  $t=108...112$  °С впродовж  $\tau=(20...25) \cdot 60$  с – для гарбуза. Подрібнення овочів здійснюють за температури  $t=75...85$  °С до розмірів  $d=(5...7) \cdot 10^{-4}$  м. Теплове оброблення пюре здійснюють за температури  $t=70...80$  °С протягом  $\tau=(6...7) \cdot 60$  с при рН середовища – 3,0...3,4.

Отримане за запропонованими способами пюре з овочів має консистенцію, що маститься і не розшаровується при зберіганні та подальшому використанні. Накопичення розчинного пектину, що проявляє властивості стабілізатора структури та сприяє підвищенню в'язкості пюре з овочів, обумовлює доцільність їх використання у технології виготовлення жиро-пшеничних хлібців.

## Технологічна схема отримання гарбузового пюре

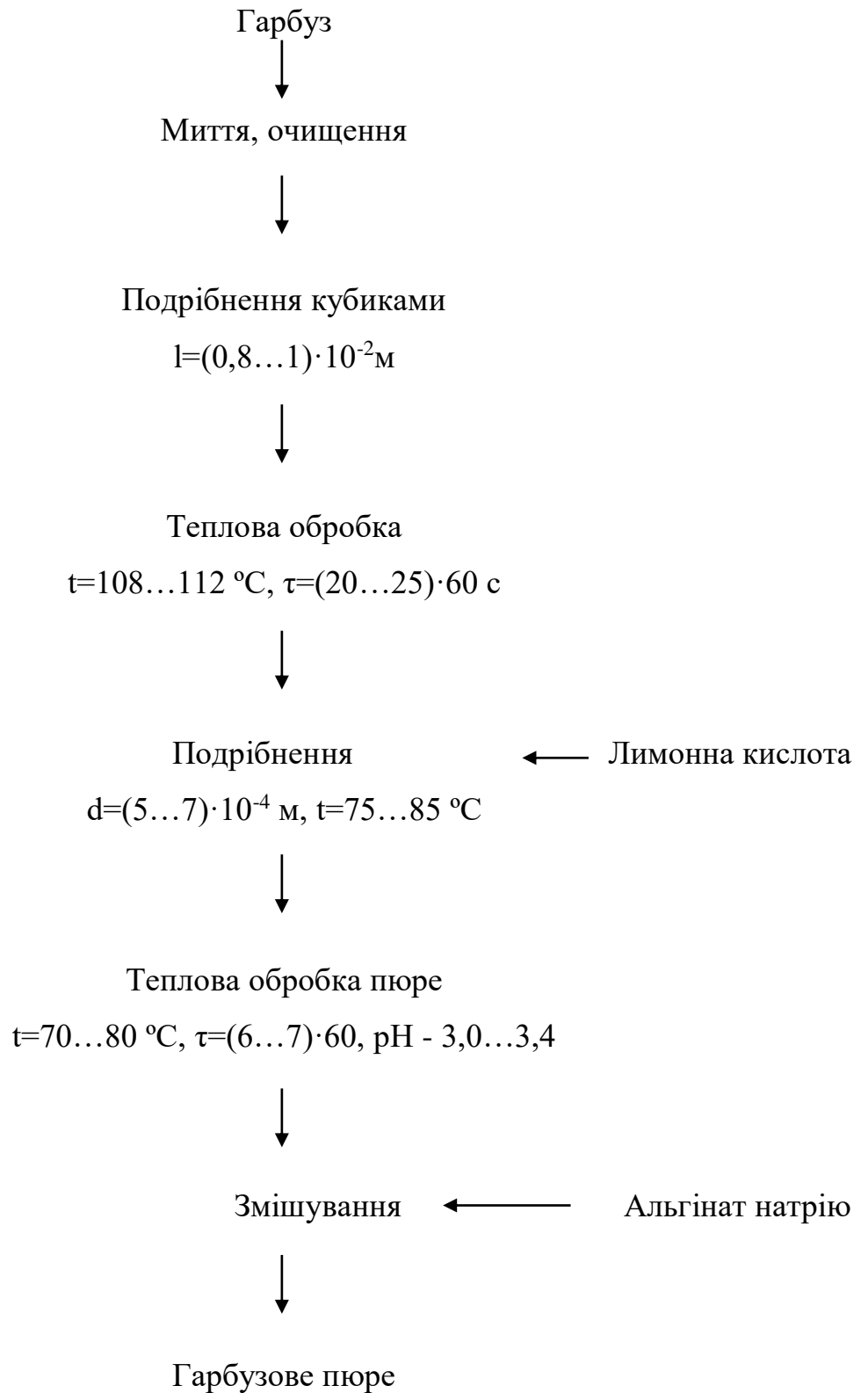


Рис. 3.1. Технологічна схема отримання гарбузового пюре.

Альгінат натрію для збагачення запропонованих житньо-пшеничних хлібців будемо використовувати вже готовий.

### *3.1.1. Обґрунтування та встановлення оптимальних параметрів технологічних процесів виробництва хлібців.*

Технологічні параметри та режими одержання пюре з овочів необхідно розглядати як з позиції реалізації властивостей пектинових речовин, а саме можливості підвищувати в'язкість дисперсійного середовища і виступати в ролі стабілізатора структури, так і з позиції максимального збереження низькомолекулярних біологічно активних речовин та інших поживних речовин.

Параметрами регулювання процесу одержання пюре з овочів обрано значення таких показників як температура та тривалість теплового оброблення овочів, температура подрібнення овочів, температура та тривалість теплового оброблення пюре, рН середовища.

Збереженню вітаміну С сприяють зменшення рН середовища та відсутність каталізаторів-ферментів. Для запобігання значному руйнуванню вітаміну С та інших біологічно активних речовин на початку технологічного процесу необхідно проводити інактивацію оксида з шляхом бланшування або сульфітації [56].

Проведення сульфітації рослинної сировини вважаємо недоцільною, оскільки за цих умов спостерігається руйнування вітаміну В1 та знебарвлення рослинної сировини, що є результатом взаємодії сірчистої кислоти з фарбувальними речовинами, в тому числі антоціанами.

У роботі підтверджено, що бланшування (короткотривала тепла обробка водою або парою) приводить до зменшення втрат вітаміну С у порівнянні з традиційною тепловою обробкою. Тому з метою запобігання значному руйнуванню вітаміну С за впливу на овочі технологічних чинників

доцільно проводити інактивацію оксидаз у складі рослинної сировини шляхом теплової обробки овочів паром за температури 108...112 °С.

Обґрунтування технологічних параметрів і режимів одержання пюре з овочів проводили наступним чином. На першому етапі визначали вплив тривалості теплової обробки гарбуза на вміст розчинного пектину, на другому етапі – вплив температури подрібнення овочів на вміст розчинного пектину, на третьому етапі – вплив температури та тривалості теплової обробки пюре з овочів на вміст розчинного пектину, на четвертому етапі – вплив рН середовища на вміст розчинного пектину в пюре з овочів.

Овочі інспектували, промивали, очищували, подрібнювали кубиками з розміром ребра  $l=(0,8...1)\cdot 10^{-2}\text{м}$  та здійснювали теплову обробку паром за температури 108...112 °С.

Процес накопичення розчинного пектину можна інтенсифікувати за умов подрібнення овочів після проведення теплового оброблення [57].

Відомо, що для отримання пюреподібних продуктів передбачається подрібнення овочів після бланшування на машині для тонкого подрібнення відварених овочів до розмірів  $(2...8)\cdot 10^{-3}\text{м}$  з подальшою їх гомогенізацію до розмірів  $(5...7)\cdot 10^{-4}\text{м}$ .

Оптимальними параметрами приготування хлібців є такі: вологість тіста – 64...64,5 %; температура випікання – 180...185 °С.

### *3.2. Дослідження основних фізико-хімічних, органолептичних, мікробіологічних, функціонально-технологічних показників овочевого пюре та альгінату натрію*

Для збагачення житньо-пшеничних хлібців необхідно оцінити органолептичні властивості внесених збагачувачів. Органолептичні показники отриманого пюре гарбуза представлено у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

## Органолептичні показники пюре гарбуза

Показник	Характеристика
Зовнішній вигляд	Однорідна протерта маса без насіння і частинок шкірочки.
Смак і запах	Властивий даному виду сировини – гарбузу
Колір	Помаранчевий - відповідний кольору гарбуза
Консистенція	Мажуча маса.
Сторонні домішки	Відсутні

За фізико-хімічними показниками пюре-напівфабрикат відповідає вимогам, вказаним в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

## Фізико-хімічні показники пюре гарбуза

Показник	Норма	Пюре гарбуза
Масова частка СР, %, не менше	8,0	8,6
Вміст твердих домішок, %, не більше	0,01	–
Величина рН, не більше	3,8	3,4
Титрована кислотність, % не більше	0,5	0,45

Використання пюре гарбузова у рецептурах нових житньо-пшеничних хлібців дозволить збагатити їх низкою мінеральних елементів, серед яких на особливу увагу заслуговують калій та залізо. Данні представлені у табл. 3.3.

Таблиця 3.3

Вміст макро- та мікроелементів у гарбузовому пюре [58]

Мінеральні елементи	Пюре гарбуза
Макроелементи, мг/100 г	
Калій	208
Натрій	41,5
Кальцій	32
Магній	17,5
Мікроелементи, мкг/100 г	
Залізо	409
Мідь	14,6
Марганець	48,1
Фтор	86
Вміст вітамінів, мг/100г:	
РР	0,22
В1	0,04
В2	0,07
С	2,9
Е	0,14

Отримані дані свідчать, що пюре із гарбуза має досить високі споживні властивості.

Порівняльна характеристика отриманого пюре гарбуза та свіжого гарбуза наведена в табл. 3.4.

Таблиця 3.4

## Характеристика пюре гарбуза та свіжої сировини

Показники	Пюре гарбуза	Гарбуз
Вміст загального цукру, %	6,7	6,9
Вміст розчинних сухих речовин, %	15	15,4
Органічні кислоти, %	0,06	0,10-0,14
Волога, %	65,2	63,4
Вуглеводи, у тому числі:	26,3	25
Пектини, г	5,7	4
Вітаміни, мг/100 г: аскорбінова кислота	205	23,7
$\beta$ – каротин	21,4	22,9

У гарбузі 70-90% води, низька кислотність він має сахарозу, глюкозу та фруктозу, тому для внесення пюре гарбуза до житньо-пшеничних хлібців необхідно додати до його основи структуроутворювач альгінат натрію, який добре розчиняється в воді, утримує вологу, володіє стабілізуючою дією і в загальному, є желуючою речовиною.

Таблиця 3.5.

## Органолептичні показники альгінату натрію

Показник	Характеристика
Зовнішній вигляд	Однорідний порошок
Смак і запах	Властивий даному виду сировини – альгінату натрію
Колір	Світло-коричневий, кремовий
Консистенція	Сипуча
Сторонні домішки	Відсутні

Таблиця 3.6

Вплив виду водоростей на вихід альгіната натрію і його характеристики [59]

Вид водоростей	Місце зростання	Вихід альгіната натрію, % від маси сухих водоростей	Молекуляр-на маса, тис. од.	В'язкість 0,2 %-ного водного розчину при температурі 20°C, $\eta \times 10^{-3} \text{Па} \cdot \text{с}$
<i>Laminaria japonica</i>	Залив Петра Великого	10	330	24,5
<i>L.appressirhiza</i>	Шантарські острови	14	338,5	24,0
<i>L.gurnovae</i>	Залив Петра Великого	13...15	334...338	24,7...25,0
<i>Lessonia laminarioides</i>	Шантарські острови	16,8...17,5	350...376	25...28
	Північно-західне узбережжя Охотського моря,	15,5...20,8	260...267	22,0...21,8
	Затока Петра Великого	18,2...24	330	24

До першої групи відносять водорості, вихід альгіната натрію з яких складає від 10 до 24 % з молекулярною масою 260...376 тис. Од. Ці водорості є найбільш цінною сировиною для виробництва альгінату натрію. У другу і третю групи об'єднані водорості з нижчими виходом і показниками молекулярної маси і в'язкості, але, не дивлячись на це, вони також є цінною сировиною для виробництва цього полісахариду.

Таблиця 3.7

## Визначення вологоутримуючої здатності альгінату натрію

Зразок	Вологоутримуюча здатність, %	
	20 °С	40 °С
Пюре гарбуза з альгінатом натрію	46,3	50,1

З даної таблиці видно, що вологоутримуюча здатність з альгінатом натрію.

Така вологоутримуюча здатність матиме позитивний вплив на реологічні властивості та консистенцію житньо-пшеничних хлібців.

**Висновок:**

Нами було експериментально досліджено органолептичні, функціонально-технологічні властивості пюре гарбуза та альгінату натрію. Досліджені функціональні інгредієнти мають гарну вологопоглинаючу здатність, яка збільшується при підвищенні температури і зберігатиметься під час теплової обробки.

Було досліджено хімічний склад, вміст макро- та мікроелементів, пектинів, сухих речовин, клітковини, золи та  $\beta$  – каротинів у пюре гарбуза.

Проаналізовано вплив виду водоростей на вихід альгінату натрію та надано характеристику отриманому інгредієнту.

Отже подальше використання пюре гарбуза та альгінату натрію має привабливі характеристики для виробництва житньо-пшеничних хліців.

### *3.3. Обґрунтування рецептури нових житньо-пшеничних хліців збагачених овочевим пюре та альгінатом натрію.*

Принципові положення сучасної теорії створення комбінованих продуктів розроблялись багатьма дослідниками. Доведено [60] що використання рослинної сировини у технології виробництва хліців сприяє підвищенню

вмісту водорозчинних вітамінів, мінеральних речовин, покращенню смакових та споживних властивостей.

У роботі [61] стверджується, що комбіновані харчові продукти повинні відповідати наступним вимогам: підвищена біологічна цінність і збалансованість компонентного складу, технологічність, доступність і дешевизна сировини при їх виробленні, стійкість при зберіганні. Окрім цього, при розробленні комбінованих продуктів значна роль відводиться медико-біологічним аспектам та особливостям впливу нових видів продуктів харчування на організм людини.

Кількісний вміст рецептурних компонентів житньо-пшеничних хлібців необхідно визначати з урахуванням еквівалентності біологічної цінності замінної сировини.

Для надання хлібцям необхідної консистенції та регулювання реологічних властивостей в них вводять структуроутворювачі. Перспективним є використання натуральних структуроутворювачів, що мають широкий комплекс технологічних властивостей, високу ефективність дії, високу вологозв'язуючу здатність.

Вищесказане підтверджує доцільність використання у технології житньо-пшеничних хлібців рослинної сировини багаті пектиновими речовинами, а саме пюре отриманого з гарбузу, та альгінату натрію, що будуть виступати структуроутворювачами та стабілізаторами структури хлібців.

У гарбузах міститься від 1,7 до 23,6 % пектинових речовин на суху речовину. Слід зазначити, що поряд з пектиновими речовинами містять значну кількість ефірних олій та глікозидів, що обмежує їх використання в технології продуктів харчування через специфічний смак та запах [62].

Таким чином, у технології житньо-пшеничних хлібців доцільно використовувати гарбуз, як джерело пектинових речовин та інших функціональних інгредієнтів. Використання гарбуза має обумовлено також

економічною доцільністю внаслідок доступності та простоти отримання означеної сировини. До того ж використання місцевих сировинних ресурсів регіонів сприятиме підвищенню економічної ефективності харчових виробництв та зниженню собівартості продукції.

Введення рослинної сировини до складу житньо-пшеничних хлібців у вигляді пюре забезпечує можливість надання виробам необхідної консистенції та регулювання їх структурно-механічних характеристик .

Застосовують альгінат натрію, як загущувача у десертах, плавлених сирах, домашньому сирі, сирних виробах, соусах, консервованих овочах і грибах, у м'ясних консервах, морозиві; вологозберігальний агент у хлібі й кондитерських виробах.

Зазвичай цю добавку додають у різних кількостях, наприклад, у десертах, кремах, наповнювачах – 5–10 г/кг; соусах, майонезах, морозиві – 2–7 г/кг; консервованих овочах і грибах – 5–10 г/кг; плавлених сирах – до 8 г/кг; домашньому сирі – 5г/кг, сирних виробах – 5–7г/кг.

Також додають у хліб і хлібобулочні вироби – 1–5%.

Альгінат натрію використовують при обклеюванні вина замість желатину, для очищення соків у виробництві цукру-сирцю (до 20 мг/л) [63].

*3.3.1. Підбір рецептурних інгредієнтів збагачувачів та дослідження їх впливу на якісні характеристики нових житньо-пшеничних хлібців.*

З метою подальшого внесення підготовлених інгредієнтів до основи житньо-пшеничних хлібців, нами було проаналізовано класичну рецептуру хлібців представлену на таблиці 3.8.

Таблиця.3.8

## Класична рецептура житньо-пшеничних хлібців [64]

Інгредієнти	У % співвідношенні
Борошно пшеничне І сорту	47,5 %
Борошно з цільного зерна жита	46%
Зерно вівсяне	5%
Сіль екстра	1,5 %
Всього	100 %

На основі представленої рецептури пропонуємо наступні зразки рецептури нових житньо-пшеничних хлібців (табл..3.9.)

Таблиця.3.9

## Підбір рецептури нових житньо-пшеничних хлібців

Інгредієнти	У % співвідношенні			
	Рецептура № 1	Рецептура № 2	Рецептура № 3	Рецептура № 4
Борошно з цільного зерна пшениці	45%	45%	45%	45%
Борошно з цільного зерна жита	43,5%	43,5%	43,5%	43,5%
Пюре гарбуза	6 %	7 %	8 %	9%
Альгінат натрію	4 %	3 %	2 %	1 %
Морська сіль	1,5 %	1,5 %	1,5 %	1,5 %

Для того, щоб обрати найкращий варіант рецептури для розроблення нового хлібця ми провели органолептичну оцінку запропонованих зразків рецептури (табл. 3.10.)

Таблиця. 3.10

Органолептична характеристика запропонованих варіантів рецептури житньо-пшеничних хлібців

Показник	Характеристика за ГОСТ9846-88 «Хлібці хрусткі, ТУ»	Рецептура № 1	Рецептура № 2	Рецептура № 3	Рецептура № 4
Зовнішній вигляд, форма	Прямокутна плитка, допускаються окремі плитки знадломленими краями, або тріщинами в кількості не більше 4 в одній паличці для хлібців інших найменувань	Прямокутна плитка з рівними краями, наявні тріщини	Прямокутна плитка з рівними краями	Прямокутна плитка з тріщинами та нерівностями	Прямокутна плитка з нерівними краями та тріщинами
Поверхня	Верхня: шорохувата з надколами і рельєфами, допустима невелика вздутість, окремі вкраплення крихт, та солі у житніх хлібцях; Нижня: горохувата, мучниста, з вкрапленнями крихт та патрубів, з рельєфами і мітками від сітки печі	Верхня: мас великі рельєфи, наявна вздутість, має вкраплення солі; Нижня: значно шорохувата, з вкрапленням відповідно до внесеного інгредієнту	Верхня: шорохувата з рельєфами, наявна невелика вздутість, має вкраплення солі; Нижня: шорохувата, з вкрапленням відповідно до внесеного інгредієнту, з рельєфами і мітками від сітки печі	Верхня: м'яка, з рельєфами, наявна вздутість, має вкраплення солі; Нижня: наявні згустки внесеного інгредієнту	Верхня: нерівно мірний рельєф, м'яка, вздутість, має вкраплення солі; Нижня: наявні згустки внесеного інгредієнту
Колір	Від світло-сірого до світло-коричневого,	Світло-коричневий з легким помаранчевим	Світло-коричневий з легким помаранчевим	Світло-коричневий з легким помаранчевим	Світло-коричневий з яскравішим помаранчевим

	з більш темним окрасом на нижній стороні без підгорілості	відтінком	відтінком	відтінком, наявні підгорілості	відтінком, наявні підгорілості
Крихкість	Виріб має бути крихким, ламким	Ламкий, не крихкий	Достатньо ламка, не розсипається	Тяжко ламається, не розсипається	Тяжко ламається
Вигляд на зломі	Мають бути крихкі, пропечені та просушені, без ознак недовимісу	Малопористий	Пористий, рівномірний, пропечений	Пористий, рівномірний недостатньо пропечений	Не пористий, не достатньо пропечений
Смак	Властивий даному вироу без сторонніх присмаків.	Гармонійний, приємний, має легкий присмак гарбуза	Гармонійний, приємний, має гарний присмак гарбуза	Яскраво виражений присмак гарбуза	Яскраво виражений смак гарбуза
Запах	Властивий даному вироу без сторонніх запахів.	Приємний аромат з нотками відповідного внесого інгредієнту	Зерновий аромат з нотками відповідного внесого інгредієнту	Зерновий аромат з відчутним запахом гарбуза та підгорілості	Яскраво відчутним запахом гарбуза та підгорілості

За органолептичними показниками, найкращим був зразок №2, оскільки житньо-пшеничні хлібці мали найбільшу відповідність стандартам та кращу структуру та смакові якості.

У табл.3.11. наведено сенсорну оцінку запропонованих зразків рецептури за всіма показниками.

Таблиця. 3.11

Сенсорна оцінка запропонованих варіантів рецептури житньо-пшеничних хлібців

Показник	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3	Зразок 4	Зразок 5
Запах	5	5	4,5	4	3
Смак	5	5	5	4	3
Консистенція	4	4,5	4	3	4
Колір	4,5	5	4,5	4	3
Зовнішній вигляд	5	5	4,5	3	3

Відповідно до отриманих даних Зразок №2 за більшістю показників: запах, смак, колір, зовнішній вигляд – має оцінку відмінно, консистенція найкраща порівняно з іншими зразками.

*3.3.2. Вплив масової частки внесеного овочевого пюре та альгілату натрію на якісні показники модельних зразків житньо-пшеничних хлібців.*

Отримані житньо-пшеничні хлібці з додаванням пюре гарбуза та альгілату натрію відповідно до рецептури №2 слід проаналізувати та встановити вплив внесених інгредієнтів на фізико-хімічні, мікробіологічні та органолептичні показники отриманою продукту.

Таблиця. 3.12

Органолептичні показники впливу масової частки внесених інгредієнтів житньо-пшеничних хлібців

Показник	Контроль	Нові зернові хлібці
Зовнішній вигляд	Вироби злегка деформовані з незначними тріщинами і надломами по краях, шорсткувата поверхня	Форма прямокутна, поверхня шорсткувата, деформації відсутні, вироби мають рівні розміри, характеризуються привабливим виглядом
Колір	Недостатньо рівномірний, наявність темнуватих краплень	Рівномірний, світло-коричневий з легким помаранчевим вкрапленнями відповідно до застосовуваного пюре

		гарбуза
Структура	Не рівномірна пористість, не хрумка структура	Хрумка, із розвиненою пористістю, без ознак непромісу
Смак	Смак зерновий	Приємний зерновий смак з вираженим смаком внесеного інгредієнту
Запах	Виражений, зерновий	Легкий виражений аромат гарбуза

За органолептичними показниками отримані житньо-пшеничні хлібці мають покращені органолептичні характеристики за рахунок внесеного пюре гарбуза та альгінату натрію.

У таблиці 3.13. представлені фізико-хімічні показники отриманих житньо-пшеничних хлібців у порівнянні з контрольним зразком.

Таблиця. 3.13

Фізико-хімічні показники впливу масової частки внесених інгредієнтів до житньо-пшеничних хлібців

Показник	Контроль	Новий житньо-пшеничний хлібець
Масова частка вологи, %	8,2	8,6
Об'ємна маса, г/дм <sup>3</sup>	544	560
Ступінь набухання, %	6,70	6,51
Вологоутримуюча здатність, %	8,00	12,4
Кислотність, град, не більше	8,01	6,3

Проаналізувавши дані таблиці можемо зробити висновок, що отриманий хлібець має кращу волого поглинальну здатність за рахунок внесеного альгінату натрію до харчової основи.

Таблиця. 3.14

Показники безпеки впливу масової частки внесених інгредієнтів до житньо-пшеничних хлібців

Назва показника	Допустимі рівні, не більше	Розроблений житньо-пшеничний хлібець	Метод контролювання
Токсичні елементи, мг/кг:			
Свинець	0,5	0,47	Згідно з ГОСТ 26932 або ГОСТ 30178
Кадмій	0,1	0,09	Згідно з ГОСТ 26933 або ГОСТ 30178
Миш'як	0,2	0,17	Згідно з ГОСТ 26930
Руть	0,03	0,025	Згідно з ГОСТ 26927
Мідь	10,0	9,6	Згідно з ГОСТ 26931 або ГОСТ 30178
Цинк	50,0	49,4	Згідно з ГОСТ 26934 або ГОСТ 30178
Радіонукліди, Бк/кг:			
Цезій — 137	600	594	Згідно з 10.5
Стронцій — 90	200	198	Згідно з 10.5

За мікробіологічними показниками житньо-пшеничні хлібці повинні відповідати вимогам.

Таблиця. 3.15

Мікробіологічні показники отриманих житньо-пшеничних хлібців

Назва показника	Норма	Розроблений житньо-пшеничний хлібець	Метод контролювання
Кількість мезофільних аеробних факультативно-анаеробних мікроорганізмів,	Не дозволено	Не виявлено у продукті	Згідно з ГОСТ 10444.15

КУО в 1 г, не більше			
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), в 0,1 г	Не дозволено	Не виявлено у продукті	Згідно з 26972, п. 4.2 Згідно з 10.6
Патогенні мікроорганізми, а також бактерії роду Сальмонела, в 50 г	Не дозволено	Не виявлено у продукті	Згідно з ГОСТ 29185 Згідно з ГОСТ 10444.12
Сульфітрeredукувальні клостридії, в 0,01 г	Не дозволено	Не виявлено у продукті	Згідно з 10.6, ГОСТ 10444.2
Плісняві гриби, КУО в 1 г, не більше	Не дозволено	Не виявлено у продукті	Згідно з 10.6, ГОСТ 10444.8
Staph. aureus в 1 г	Не дозволено	Не виявлено у продукті	Згідно з ГОСТ 10444.15
V. cereus, КУО в 1 г, не більше	Не дозволено	Не виявлено у продукті	Згідно з 26972, п. 4.2 Згідно з 10.6

Ці показники є важливими при оцінці споживних властивостей житньо-пшеничних хлібців, оскільки рослинні компоненти в зерновій сировині навіть у невеликій кількості суттєво змінюють органолептичні і фізико-хімічні показники готових продуктів.

На підставі проведених досліджень, можна вважати, що внесення функціонального інгредієнту, а саме пюре гарбуза та альгінату натрію до харчової основи покращить біохімічні та органолептичні властивості житньо-пшеничних хлібців.

*3.4. Обґрунтування та розроблення раціонального способу отримання нових житньо-пшеничних хлібців з використанням овочевого пюре та альгінату натрію*

Одним із популярних продуктів, що має оздоровчий вплив на організм людини та швидко втамовує голод, є хлібці (екструдовані та хлібопекарські, із борошна та цілого зерна різних злакових культур) виробництво яких останнім часом в Україні розвивається швидкими темпами.

У раціоні багатьох поживачів хлібців заміняють традиційний хліб. Порівняно з традиційними хлібобулочними виробами, при відносно невисокій енергетичній цінності вони характеризуються підвищеною харчовою та біологічною цінністю, завдяки значному вмісту в них повноцінних білків, вітамінів(ретинолу, тіаміну, рибофлавіну, токоферолу, нікотинової кислоти та ін.), мінеральних речовин та харчових волокон. Процес виготовлення та сировинні компоненти цих виробів можуть бути різними, але використовуються тільки натуральні інгредієнти, а саме злакові культури та їх суміші, без додавання цукру, крохмалю, пальмової олії, дріжджів, барвників, підсилювачів смаку та консервантів, тобто всі вони, як правило, не містять шкідливих добавок.

Розширення асортименту дієтичних хлібців шляхом збагачення нетрадиційною сировиною з біологічно активними речовинами та харчовими волокнами не втрачає своєї актуальності та відповідає вимогам сучасних споживачів, які прагнуть уживати низькокалорійну їжу й водночас задовольняти потреби організму в життєво необхідних макро- та мікронутрієнтах [65].

*3.4.1. Характеристика класичного способу отримання хлібців та його вдосконалення відповідно до теми роботи.*

Виробництво хлібців можна розділити на такі етапи: зберігання і підготовка сировини до виробництва, приготування тіста, оброблення тіста, випікання тістових заготовок, охолодження і зберігання хліба. Кожен з цих етапів включає низку технологічних операцій, що забезпечують виготовлення виробів [66].

Послідовність і сутність основних технологічних операцій представлені на функціональній схемі хлібопекарського виробництва. (рис. 3.2.)

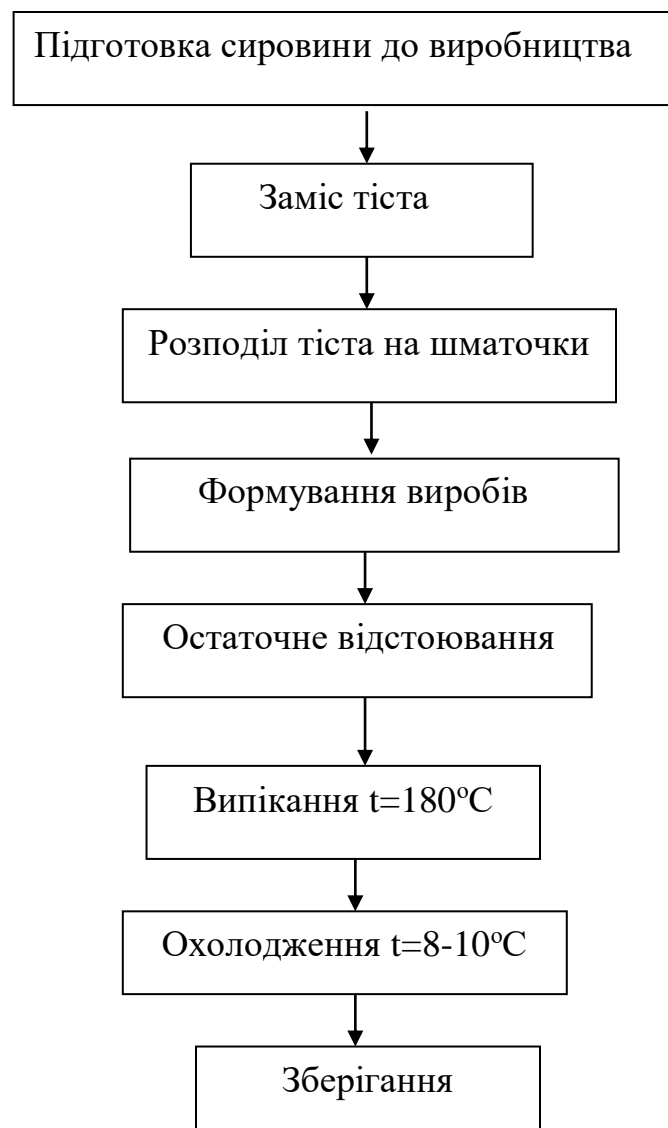


Рис. 3.2. Технологія виробництва хлібців.

Борошно зберігають у ємкостях (силосах) або мішках. Перед подачею на виробництво при необхідності окремі партії змішують для покращання хлібопекарських властивостей, просіюють через сита для відокремлення сторонніх домішок і пропускають через пристрій для видалення металоманітних домішок.

Сіль зберігають у мішках або насипом в окремому приміщенні. Перед використанням її розчиняють у воді в солерозчиннику.

*Оброблення тіста.* Ця операція включає поділ тіста на шматки зазначеної маси, надання їм певної форми: прямокутної - на фориівальних машинах; вистоювання сформованих тістових заготовок у спеціальних шафах.

*Поділ тіста* на шматки має забезпечити одержання тістових заготовок з масою, яка з урахуванням затрат на упікання і усихання дозволить одержати готові вироби заданої маси. Поділ тіста здійснюється на тісто подільних машинах або вручну. У виробництві використовують тісто подільники різної конструкції. Всі вони ділять тісто на шматки за об'ємним принципом. У промисловості для поділу пшеничного тіста найбільш розповсюджені тісто подільники з поршнеvim нагнітачем і подільною головкою марок ХТД, з лопатевим нагнітачем і подільною головкою –А2-ХТН та інші. Для поділу житнього і житньо-пшеничного тіста застосовують тісто подільники зі шнековим нагнітачем і поворотною головкою марок ХДФ-2М, “Кузбас” та інші.

Під час *вистоювання* тістові заготовки розпушуються, збільшуються в об'ємі. Ця операція забезпечує хороший об'єм хліба, формування структури пористості.

Надання тістовим заготовкам необхідної форми. Метою операції формування тістових заготовок є надання їм форми, передбаченої для відповідного виробу.

Так, формування заготовок для виробів круглої форми з пшеничного борошна здійснюється тістоокруглювачами, з житнього і житньо-пшеничного борошна під час вистоювання в круглих касетах.

*Випікання.* Після вистоювання тістові заготовки випікають у хлібопекарських печах різної конструкції. Під час випікання унаслідок теплофізичних, мікробіологічних, біохімічних, колоїдних, хімічних процесів тістова заготовка перетворюється на хлібець із забарвленою скоринкою і духмяним ароматом.

*Остигання і зберігання.* Випечений хлібець укладають в ящики або лотки, які розміщують на вагонетках або у контейнерах, при цьому відбраковують вироби, що не відповідають стандартам. Вагонетки з хлібом транспортують у хлібосховища для остигання і реалізації. Загальна тривалість

технологічного процесу виготовлення основних видів хлібобулочних виробів становить 8-10 год. Технологія житнього хлібця передбачає приготування тіста з кислотністю в 2,5-3,5 рази вищою, ніж пшеничного хлібця. Це пов'язано з особливостями хлібопекарських властивостей житнього борошна [67].

3.4.2. Принципова технологічна схема отримання оздоровчих хлібців з характеристикою її етапів.

На відміну від традиційного способу виробництва хлібців передбачено етап підготовки структуроутворюючих добавок а саме пюре гарбуза та альгінат натрію.

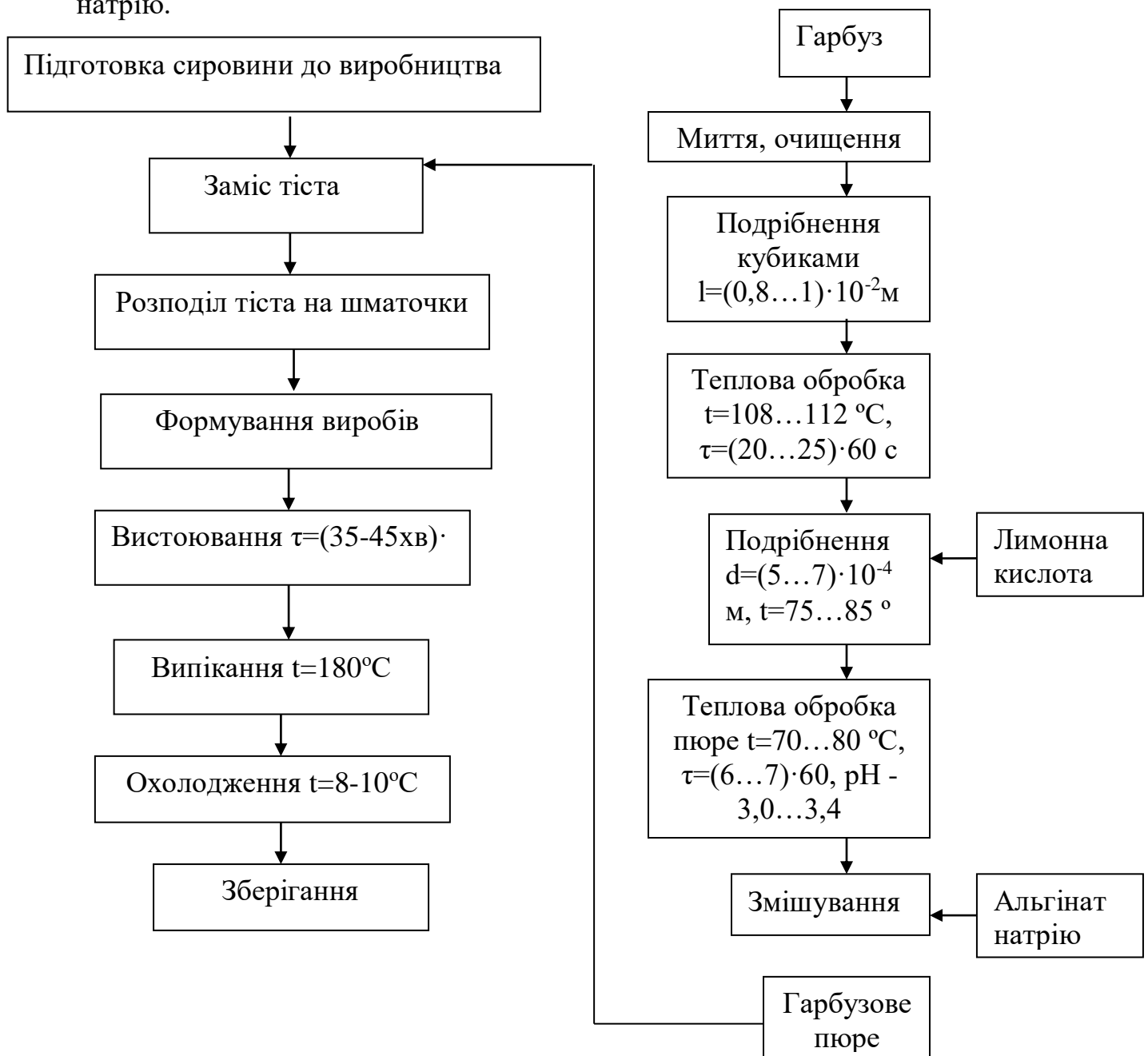


Рис. 3.3. Технологія виробництва житньо-пшеничних хлібців збагачених пюре гарбуза та альгінатом натрію.

Виробництво функціонального інгредієнту здійснюється наступним чином:

Гарбуз сорту інспектують, промивають та очищують, подрібнюють кубиками з розміром ребра  $l=(0,8...1) \cdot 10^{-2}$  м та здійснюють теплове оброблення паром за температури  $t=108...112$  °С впродовж  $\tau=(20...25) \cdot 60$  с .. Подрібнення овочів здійснюють за температури  $t=75...85$  °С до розмірів  $d=(5...7) \cdot 10^{-4}$  м. Теплове оброблення пюре здійснюють за температури  $t=70...80$  °С протягом  $\tau=(6...7) \cdot 60$  с при рН середовища – 3,0...3,4. На етапі перемішування пюре, до його основи додаємо підготовлений альгінат натрію. Після цього отриманий функціональний інгредієнт додається до основи житньо-пшеничного тіста на етапі змішування тіста.

Готове тісто ділимо на шматки, надаємо їм прямокутної форми, та залишаємо на вистоювання сформованих тістових заготовок у спеціальних шафах. Під час вистоювання тістові заготовки розпушуються.

Після вистоювання тістові заготовки випікаємо у хлібопекарських печах. Під час випікання унаслідок теплофізичних, мікробіологічних, біохімічних, колоїдних, хімічних процесів тістова заготовка перетворюється на хлібець із забарвленою скоринкою і духмяним ароматом. Випечений хлібець укладаємо в ящики або лотки, які розміщують на вагонетках або у контейнерах, при цьому відбраковують вироби, що не відповідають стандартам. Вагонетки з хлібом транспортують у хлібосховища для остигання і реалізації .

Загальна тривалість технологічного процесу виготовлення основних видів хлібобулочних виробів становить 8-10 год.

Оптимальними параметрами приготування хлібців є такі: вологість тіста – 64...64,5 %; температура випікання – 180...185 °С.

### *3.4.3. Оптимізація технологічних рішень отримання нових оздоровчих хлібців на основі спланованого експерименту.*

Перспективним напрямком розвитку харчової промисловості є створення безпечних та, разом з тим, повноцінних за складом і споживними властивостями продуктів харчування. Такі продукти здатні підтримувати стан здоров'я споживачів на належному рівні, а також знижувати ризики виникнення цілої низки захворювань[68].

Перспективним напрямком у розвитку виробництва продуктів профілактичного харчування є створення збагачених продуктів на основі зернових культур.

В силу відносно невисокої вартості вихідної сировини, вони доступні широким верствам населення й здатні компенсувати недолік БАР у раціоні, підвищити опірність організму до несприятливих факторів зовнішнього середовища, і, отже, збільшити тривалість життя населення[69].

Найбільш придатною сировиною для виробництва хлібців є зернові культури. Це обумовлено тим, що зернові є крохмалемісткою сировиною, а крохмаль є головним компонентом, який впливає на технологічні умови оброблення та якість готових виробів[70].

Розрахунок оптимального складу нових житньо-пшеничних хлібців виконували у середовищі програмного пакета Statistica 10 ( StatSoft, Inc .,USA). Здебільшого існуючі моделі оптимізації рецептур зводяться до завдання лінійного програмування.

Цільовою функцією виступають вимоги максимального значення органолептичної оцінки та виходу якогось одного компонента, необхідності вмісту компонента не менше запланованого значення та деякий адитивний критерій, який враховує сукупний вплив кількох критеріїв з різними ваговими коефіцієнтами.

Критеріями оптимізації рецептурного складу житньо-пшеничних хлібців обрано об'ємну масу (ОМ, кг/м<sup>3</sup>), ступінь набухання (СН, см<sup>3</sup>/г), органолептичну оцінку (ОО, бали) та комплексний показник якості (КПЯ). КПЯ– показник, який враховує сукупний вплив об'ємної маси, органолептичної оцінки, ступеню набухання та коефіцієнтів вагомості (Мі) зазначених одиничних показників [71].

Незалежними факторами, що варіювались, в експерименті було обрано масову частку альгінату натрію (Сан, %) та масову частку пюре гарбуза (Спг, %).

Вміст збагачувача у житньо-пшеничних хлібцях складав 20%. Масову частку компонентів встановлювали такою, щоб суміш усіх сировинних інгредієнтів складала 100 %.

В дослідженнях використано центральний композиційний рота табельний план [72].

Вибір рівнів та інтервалів варіювання факторів було здійснено за результатами попередніх експериментів [73]: – масову частку альгінату натрію 1–4 %; – масову частку пюре гарбуза – в межах 6–9 %. Матрицю планування та експериментальні значення функцій відклику представлено в табл.3.16.

Для зменшення впливу систематичних помилок, викликаних зовнішніми умовами, послідовність проведення експериментів було рандомізовано.

Таблиця. 3.16

## Матриця планування та функції відклику

Номер Дослі ду	Масова концентрація альгінату натрію, (Сан)		Масова частка пюре гарбуза, (Спг)		Об'ємна маса(ОМ) , кг/м <sup>3</sup>	Ступінь набухання (СН), см <sup>3</sup> /г	Органолепт ична оцінка, (ОО), балах
	Кодовани й рівень	%	Кодова ний рівень	%			
1	-1	3,0	-1	7,0	586	6,45	4,90
2	-1	3,0	+1	9,0	641	6,18	4,40
3	+1	2,0	-1	7,0	580	6,41	3,90
4	+1	2,0	+1	9,0	645	6,15	4,40
5	-√2	1,0	0	6,0	620	6,29	4,58
6	+√2	1,5	0	6,0	625	6,26	4,28
7	0	4,0	-√2	8	558	6,53	3,20
8	0	4,0	+√2	8	662	6,04	3,55
9	0	4,0	0	6,0	619	6,24	4,80
10	0	4,0	0	6,0	618	6,22	4,70
11	0	4,0	0	6,0	615	6,24	4,70
12	0	4,0	0	6,0	620	6,25	4,88

Аналіз даних свідчить, що масова частка альгінату натрію лінійна та квадратична, а також ефект взаємодії досліджуваних параметрів для регресії (2) є незначущими.

З урахуванням цього, вказані члени регресії було еліміновано з моделі (2). Для регресії (3) згідно даних, незначущим є лише ефект взаємодії масових часток альгінату натрію та пюре гарбуза, тому цей член регресії було еліміновано із моделі (3). Що стосується регресії (4), з неї було еліміновано два члени— масова частка альгінату натрію та пюре гарбуза лінійна та ефект взаємодії масових часток, оскільки, вони є незначущими.

*3.4.4. Порівняльний розрахунок харчової та біологічної цінності традиційних і нових оздоровчих хлібців.*

Збагачення житньо-пшеничних хлібців пюре гарбуза та альгінатом натрію прогнозовано покращить готовий виріб та надасть його функціональних властивостей. Нами було проаналізовано біологічний склад готових хлібців та їх амінокислотний склад.

У табл. 3.17. наведено амінокислотний склад контрольних хлібців та розроблених житньо-пшеничних хлібців збагачених пюре гарбуза та альгінатом натрію.

Таблиця. 3.17

Амінокислотний склад житньо-пшеничних хлібців та контролю, мг/100г

№	Незамінні амінокислоти	Хлібці	
		Розроблений хлібець	житньо-пшеничний
1	Треонін	454	387
2	Валін	697	589
3	Метіонін	235	190
4	Ізолейцин	620	532
5	Лейцин	1015	902
6	Фенілаланін	610	517
7	Лізін	442	367
8	Триптофан	126	105
	Загально	4199	3589

Підтвердженням високої біологічної цінності білків розроблених житньо-пшеничних хлібців є дані про їх амінокислотний скор, наведені у табл. 3.18.

Таблиця. 3.18

## Амінокислотний скор житньо-пшеничних хлібців та контролю

Незамінні амінокислоти			Шкала ФАО/ВО ОЗ	Хлібці	
				Розроблений житньо- пшеничний хлібець	Контроль
Треонін	г/100 білка	г	4,5	4,0	3,8
	Скор.			100,0	95,0
Валін	г/100 білка	г	5,0	6,2	5,8
	Скор.			124,0	116,0
Метіонін+ цистин	г/100 білка	г	3,5	2,1	1,8
	Скор.			60,0	51,0
Ізолейцин	г/100 білка	г	4,0	5,5	5,2
	скор			138,0	130,0
Лейцин	г/100 білка	г	7,0	9,4	8,8
	скор			134,0	125,0
Фенілаланін+ тирозин	г/100 білка	г	6,0	5,5	5,1
	скор			92,0	85,0
Лізін	г/100 білка	г	5,5	4,5	3,5
	скор			82,0	63,0
Триптофан	г/100 білка	г	1,0	1,1	0,9
	скор			110,0	95,0

Лімітованими амінокислотами в контрольних хлібцях є: треонін, метіонін, цистин, фенілаланін, тирозин, лізін, триптофан. Використання пюре гарбуза та

альгілату натрію, у рецептурі житньо-пшеничних хлібців, дозволило наблизити амінокислотний скор фенілаланіну, тирозину, лізину, триптофану і треоніну до оптимальних значень. Збільшення їх загального вмісту та окремих незамінних амінокислот.

Нестача валіну може викликати розлад координації рухів, а гістидину – знизити рівень гемоглобіну крові. Незамінні амінокислоти попереджують утворення тромбів, підвищують імунітет та стійкість організму до дії радіації.

Для підтвердження біологічної ефективності нових хлібців було розраховано коефіцієнт використання білка –  $\varphi$ , згідно з методом Бражнікова А.М. [74], за

формулою :

$$\varphi = \frac{C_{\min} \times \sum_{j=1}^8 A_{ej}}{\sum_{j=1}^8 A_j},$$

де  $C_{\min}$ - мінімальний скор. незамінної амінокислоти по відношенню до її вмісту в еталоні, частка одиниці;

$$\sum_{j=1}^8 A_{ej}$$

-сума незамінних амінокислот в еталоні, г/100 г;

$$\sum_{j=1}^8 A_j -$$

- сума незамінних амінокислот у білку, що досліджується, г/100 г;

$$\varphi_{\text{контроль}} = (0,51 * 36) / 34,9 = 0,52$$

$$\varphi_{\text{санд}} = (0,6 * 36) / 38,3 = 0,56.$$

Вміст поліненасичених жирних кислот у харчових продуктах має велике значення у харчуванні людини. Вони володіють широким спектром імуностимулюючої дії, регулюють запалення, тромбоутворення, тонус і проникність кровоносних судин, сприяють нормалізації обміну холестерину, стимулюють

його видалення з організму, є структурними елементами клітинних мембран, підвищують опірність до інфекцій та радіації [75].

У біологічному відношенні оптимальною формулою збалансованості жирних кислот є наступне співвідношення: 20-30% поліненасичених жирних кислот, 40-60% мононенасичених жирних кислот, до 30% насичених жирних кислот. При цьому співвідношення між  $\omega$ -6 та  $\omega$ -3 повинне складати 10:1, а для оздоровчого харчування від 3:1 до 5:1, між олеїною та насиченими жирними кислотами 3:5.

Забезпечення організму життєво необхідними мінеральними речовинами є важливою умовою раціонального харчування.

Мінеральний склад хлібців залежить від виду і сорту борошна.

Таблиця. 3.19

Вміст мінеральних речовин житньо-пшеничних хлібців та контролю

Показники	Розроблений житньо-пшеничний хлібець	Контроль
Зола,%	2,57	1,66
Макроелементи,мг		
Калій	249	93
Кальцій	36	20
Магній	48	14
Натрій	612	499
Фосфор	157	65
Сірка	51	54
Хлор	983	824
Мікроелементи, мкг		
Залізо	3899	1120
кобальт	-	1,4
марганець	1608	450
молібден	9	10,6

Розроблений хлібець багатий на фосфор, натрій, хлор, калій, марганець, залізо. У ньому збільшився вміст кальцію, калію, магнію. У недостатні кількості знаходяться молібден, сірка та кобальт.

Згідно стандарту (ГОСТ 28808-90) в хлібцях з пшеничним борошном

одразу після випікання та 4-ту добу зберігання визначали такі мікробіологічні показники як кількість мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів, наявність бактерій групи кишкової палички, плісняві гриби та дріжджі. Додатково перевіряли наявність бактерій роду *Leuconostoc*, гнилісних бактерій, кількість спороутворюючих та молочнокислих бактерій.

Таблиця. 3.20

Мікробіологічні показники житньо-пшеничних хлібців відразу після випікання

Мікробіологічні показники, КУО/г	Розроблений житньо-пшеничний хлібець	Контроль
	Результат КУО/г	
КМАФАМ	Не виявлено	$1,0 \times 10^3$
МКБ	$<10^3$	$<10^3$
Дріжджі	Відсутні	$<100$
Плісняві гриби	Не виявлено	$<100$
СУБ	Не виявлено	$2,3 \times 10^2$
БГКП	Не виявлено	Не дозволено
Гнилісні бактерії	Не виявлено	$<10^3$
Бактерії роду <i>Leuconostoc</i>	Не виявлено	$<10^3$

Додатково перевіряли наявність бактерій роду *Leuconostoc*, гнилісних бактерій, кількість спороутворюючих та молочнокислих бактерій.

Таблиця. 3.21

Мікробіологічні показники житньо-пшеничних хлібців на четвертий день зберігання

Мікробіологічні показники, КУО/г	Розроблений житньо-пшеничний хлібець	Контроль
	Результат КУО/г	
КМАФАМ	$1,4 \times 10^3$	$4,6 \times 10^3$
МКБ	$<10^3$	$<10^3$
Дріжджі	Відсутні	$<100$
Плісняві гриби	Не виявлено	$<100$
СУБ	Не виявлено	$1 \times 10^3$
БГКП	Не виявлено	Не дозволено
Гнилісні бактерії	Не виявлено	$<10^3$
Бактерії роду <i>Leuconostoc</i>	$<10^3$	$<10^3$

В усіх дослідних зразках одразу після випікання хлібець відповідає нормі показника КМАФАМ. Слід зазначити, що у контрольних виробках без додавання функціонального збагачувача цей показник у 1,5 рази перевищує норматив. На 4-ту добу КМАФАМ збільшився у контролі майже в 5разів, а у хлібці з поліпшувачами в 1,4 рази. Також були виявлені, що бактерії роду *Leuconostoc* відсутні.

Отримані результати свідчать, що використані поліпшувачі не впливають на мікробіологічні показники безпеки готових хлібобулочних виробів.

3.4.5. *Визначення органолептичних, мікробіологічних, структурно -механічних та функціонально-технологічних властивостей отриманих нових комбінованих хлібців.*

Органолептична характеристика отриманих житньо-пшеничних хліців збагачених пюре гарбуза та альгінатом натрію наведені в табл. 3.22.

Таблиця.3.22

Органолептичні показники нових житньо-пшеничних хлібців збагачених пюре гарбуза та альгінатом натрію

Показники	Зернові хлібці
Зовнішній вигляд	Форма виробів правильна, розміри відповідні виду виробів прямокутні, шорсткувата поверхня з незначними вкрапленнями внесених інгредієнтів
Колір	Рівномірний, світло-коричневий, з легким помаранчевим відтінком відповідний кольору компонентів, які застосовуються
Структура	Хрумкі, ламкі не крихкі, з розвиненою пористістю, без ознак непромісу
Смак	Приємний, відповідний даному виробу та вираженим смаком добавок, які були застосовані, без сторонніх присмаків
Запах	Приємний, притаманний даному виду сировини, виражений аромат внесеного інгредієнту, без сторонніх запахів

Отримані хлібці мають гарні органолептичні показники, що вплине на його споживчі властивості та попит у споживачів.

Мікробіологічна характеристика отриманих житньо-пшеничних хліців

збагачених пюре гарбуза та альгінатом натрію наведені в табл. 3.23.

Таблиця.3.23

Мікробіологічні показники нових житньо-пшеничних хлібців збагачених пюре гарбуза та альгінатом натрію [76]

Назва показника	Вимоги ТУ 15.8-02071062- 005:2013	Розроблений житньо- пшеничний хлібець
Кількість МАФAM, КУО в 1 г	не більше $5 \cdot 10^4$	Не виявлено
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), в 0,1 г	Не дозволено	Не виявлено
Патогенні мікроорганізми, а також бактерії роду Сальмонела, в 50 г	Не дозволено	Не виявлено
Сульфитредуючі кlostридії, в 0,01 г	Не дозволено	Не виявлено
Плісняві гриби, КУО в 1 г	не більше $5 \cdot 10^4$	Не виявлено
Staph. aureus в 1 г	Не дозволено	Не виявлено
V. cereus, КУО в 1 г	не більше $5 \cdot 10^4$	Не виявлено

Таблиця 3.24

Токсичні елементи нових житньо-пшеничних хлібців [76]

Токсичні елементи, мг/кг:		
Свинець	0,5	0,47
Кадмій	0,1	0,09
Миш'як	0,2	0,17
Ртуть	0,036	0,025
Мідь	10,0	9,6
Цинк	50,0	49,0

Мікробіологічні показники отриманих хлібців відповідають вимогам.

Фізико-хімічні показники отриманих житньо-пшеничних хлібців збагачених пюре гарбуза та альгінатом натрію наведені в табл. 3.25.

Таблиця.3.25

Фізико-хімічні показники нових житньо-пшеничних хлібців збагачених  
пюре гаруза та альгінатом натрію

Кислотність, град	3,2
Вологість, %	8,6
Питомий об'єм хлібця, дм <sup>3</sup> /г	560
Масова частка сахарози, %, не менше	2,2
Масова частка жиру, %, не менше	1,5
Масова частка кухонної солі, %, не менше	2,5
Масова частка металевих домішок ( розмір окремих частинок не більше ніж 0,3 мм у найбільшому лінійному вимірі ), %, не більше	Не виявлено
Зараженість шкідниками хлібних запасів та їх личинками	Не виявлено
Сторонні домішки, нерозірвані та горілі зерна	Не виявлено

Введення пюре гарбуза та альгінат натрію до складу житньо-пшеничних хлібців поліпшує їхній біологічний склад, органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні властивості згідно Згідно з ГОСТ 15113.3.

### 3.5. Оцінка показників безпеки нових хлібців на основі принципів НАССР

Для виробництва харчових продуктів першочергове значення мають вимоги щодо їх безпеки для споживачів. В останні роки зростає число країн, що законодавчо приписують впровадження в організаціях-виробниках харчових продуктів систем оцінювання і контролю небезпечних чинників продовольчої

сировини, технологічних процесів і готової продукції, які повинні забезпечувати високу якість і безпеку харчових продуктів. До таких належить і Україна.

Сутність системи управління безпекою харчових продуктів НАССР (аббревіатура, що походить від назви системи англійською мовою Hazard Analysis and Critical Control Points - Аналіз ризиків і критичні точки контролю) полягає у виявленні та контролі біологічних, хімічних, фізичних та інших чинників, матеріалів або продуктів, що негативно впливають або за певних умов можуть негативно впливати на здоров'я людини, в критичних точках технологічного процесу виробництва харчових продуктів.

Система НАССР – це інструмент управління, який забезпечує більш структурований та науковий підхід до контролю ідентифікованих небезпечних чинників, ніж підхід через традиційну інспекцію і процедури контролю якості кінцевого продукту. У разі використання системи НАССР контроль переходить від випробування одиничного кінцевого продукту (випадкової вибірки продуктів), тобто тестування наявності відхилень, у сферу розроблення та виготовлення конкретного продукту, тобто запобігання відхилень.

Ця система використовує підхід контролювання критичних точок у поводженні з харчовими продуктами для попередження проблем безпечності харчових продуктів. У ній ідентифікуються конкретні небезпеки та встановлюються заходи їхнього контролю для гарантування безпечності харчових продуктів.

Система НАССР надає впевненості у тому, що на підприємстві управління безпечністю харчових продуктів проводить ефективно. План НАССР підтримує безпечність харчових продуктів, тому що потенційні небезпечні чинники, які можуть виникати під час виробництва, очікуються, контролюються та запобігаються. Система НАССР зменшує потенційні ризики для здоров'я споживачів від хвороб, спричинених харчовими продуктами,

ідентифікуючи, запобігаючи та коригуючи проблеми по всьому харчовому ланцюгу від первинного виробництва до кінцевого споживача.

### **Методологія розроблення системи НАССР**

Концепція НАССР була розроблена в 60-х роках спільними зусиллями компанії Пілсбурі, Лабораторії збройних сил США і Національного управління з аеронавтики і космонавтики (NASA) під час роботи над Американською Космічною Програмою. Перед NASA стояло завдання розробити систему, що виключає можливість утворення токсинів у харчовій продукції і, як наслідок, запобігти харчовим отруєнням. Вибіркові та навіть і тотальні випробування кінцевого продукту або напівфабрикатів не могли гарантувати безпечності продукції, проте суттєво ускладнювали технологічний процес і збільшували вартість виробництва.

Для вирішення цієї проблеми була ініційована розробка концепції НАССР, представлена компанією «Пілсбурі» у 1971 році на Першій Американській Національній Конференції з питань безпечності харчових продуктів. Після цього Управління США з контролю за харчовими продуктами і лікарськими засобами (United States Food and Drug Administration) стало вимагати застосування системи НАССР під час виробництва рибних продуктів, а Департамент сільського господарства США — при переробці м'яса та птиці. Національна академія наук США (НАУ США) в 1985 р., після проведення оцінки ефективності регулювання харчової промисловості США, рекомендувала всім регулятивним установам прийняти підхід НАССР, і обов'язкове застосування системи для виробників харчових продуктів. Всесвітня організація охорони здоров'я та Міжнародна продовольча та сільськогосподарська організація (FAO) також схвалили використання системи НАССР. З цього часу система НАССР поширилася практично на всі країни світу, як засіб надійного захисту споживача. Обов'язкове запровадження

НАССР вимагає законодавство США, Канади, Японії, Нової Зеландії, інших країн.

НАССР — це інструмент управління, що забезпечує більш структурований підхід до контролю ідентифікованих небезпечних факторів, у порівнянні з традиційними методами, такими як інспектування та контроль якості. Використання системи НАССР дозволяє перейти від випробування кінцевого продукту до розробки превентивних методів. Поява міжнародних стандартів ISO серії 22000 започатковує наближення та встановлення еквівалентних (рівнозначних) вимог до рівня безпеки харчових продуктів для всіх учасників глобалізованого продовольчого ринку.

Прийняті Комісією Codex Alimentarius нормативи, основні принципи і рекомендації з безпеки харчової продукції визнані у угоді СОТ «Про санітарні та фітосанітарні заходи» як основа для гармонізації санітарних заходів, при цьому НАССР створює надійне організаційне підґрунтя забезпечення безпеки продовольства та кормів. Отже НАССР буде відігравати все зростаючу роль у практичних заходах з безпеки харчових продуктів не лише як система, обрана окремими країнами, але й на загальносвітовому рівні, вносячи свій вклад у розширення міжнародної торгівлі.

В даний час система НАССР є основною моделлю управління та регулювання якості харчової продукції, головним інструментом забезпечення її безпеки. Особлива увага приділяється так званим критичним точкам управління, в яких всі існуючі види ризиків, що пов'язані з вживанням харчових продуктів, в результаті цілеспрямованих контрольних заходів можуть бути попереджені або зменшені до розумно прийнятного рівня. Одним з головних документів, що розробляється при впровадженні системи НАССР на підприємства є план НАССР. **План НАССР** – це документ, підготовлений відповідно до принципів НАССР, який визначає процедури забезпечення контролю небезпечних чинників.

**Мета плану НАССР** - забезпечення безпеки продукту. Однак занадто широкі рамки плану можуть перетворити роботу на профанацію в силу неможливості відстежити всі фактори безпеки до кінця. Тому необхідно встановити рамки, тобто межі розгляду етапів виробництва продукту і класифікувати небезпечні фактори, які підлягають відстеженню та обліку.

Для виготовлення безпечних харчових продуктів потрібно забезпечити три етапи контролю: запобігання небезпеці; запобігання поширенню небезпеки; усунення небезпеки. Такі контрольні заходи є головними в концепції НАССР і досягаються за допомогою семи кроків або «принципів»:

### **Принцип 1. Провести аналіз ризиків.**

Сюди входять вивчення всіх факторів, пов'язаних з виробництвом харчової продукції (від сировини до зберігання готового продукту на складі), здатних вплинути на безпеку для споживача; складання переліку виробничих операцій, при яких ці ризики можливі; розробка переліку запобіжних заходів для контролю цих ризиків. Перш, ніж аналізувати ризики, необхідно їх визначити. Для цього необхідно визначити і описати процеси, потім визначити можливі (біологічні, фізичні та хімічні) ризики. І тільки потім приступати до аналізу.

#### *Небезпечні чинники біологічного походження*

Харчовим продуктам можуть загрожувати небезпечні чинники біологічного походження. Їх джерелом може бути сировина, або вони можуть виникати на певних етапах технологічної обробки, що застосовується для виробництва кінцевого продукту. Біологічні чинники поділяються на такі групи:

- мікроорганізми;
- бактерії;
- віруси;
- паразити;

- гриби;
- дріжджі.

#### *Хімічні небезпечні чинники*

Забруднення хімічного характеру може трапитися на будь-якому етапі процесу виробництва та обробки. Хімічні речовини можуть бути корисними та спеціально додаватися до деяких продуктів. Хімічні речовини не становлять небезпеки, якщо вони використовуються правильно, або перебувають під контролем. Потенційний ризик для споживачів підвищується, коли вміст хімічних речовин не контролюється, або коли рекомендовані норми перевищуються. Присутність хімічної речовини не завжди становить небезпеку. Чи є вона небезпечною, чи ні, залежить від її кількості. Токсичний ефект деяких хімічних речовин виявляється тільки у випадку піддавання їхньому впливу протягом тривалого часу. Щодо таких речовин нормами встановлюються певні обмеження.

Хімічні небезпечні чинники можна розділити на три категорії:

- хімічні речовини, що виникають природнім шляхом;
- спеціально додані хімічні речовини;
- неспеціально або випадково додані хімічні речовини.

#### *Фізичні небезпечні чинники*

До небезпечних чинників фізичного походження відносяться будь-які потенційно шкідливі сторонні предмети, яких звичайно у харчових продуктах немає. Якщо помилково спожити сторонній матеріал або предмет, це, вірогідно, призведе до задухи, фізичного пошкодження або інших шкідливих наслідків для здоров'я. Саме на фізичні небезпечні чинники споживачі скаржаться найчастіше, бо травма виникає одразу або незабаром після споживання їжі, і джерело небезпеки виявити легко.

Прикладами матеріалів, які можуть становити фізичну небезпеку можуть бути: скло, метал, каміння — якщо потрапляє в продукти харчування спричиняє порізи, кровотечі, пошкодження ротової порожнини та шлунково-кишкового тракту; для виявлення або видалення може бути потрібне хірургічне втручання

**Принцип 2. Виявити всі критичні точки контролю (КТК) у виробничому процесі.**

Передбачається визначення критичних стадій технологічного процесу, що впливають на безпеку харчової продукції (наприклад, приготування, охолодження, фасування, контамінація важкими металами і т.п.).

Виявлення критичних контрольних точок у виробництві для усунення (мінімізації) ризику або можливості його появи, передбачає розглядання операцій виробництва харчових продуктів, яке може охоплювати поставку сировини, підбір інгредієнтів, переробку, зберігання, транспортування, складування і реалізацію.

Повне та точне визначення КТК є основою для контролю небезпечних чинників. Інформація, яка зібрана протягом аналізування небезпечних чинників є суттєвою для визначення того, які етапи технологічного процесу є критичними точками контролю. У цьому випадку використовують, так зване «Дерево рішень» (рис 1.2). Це дуже простий спосіб, який представлений у вигляді питання і відповіді. Необхідно пам'ятати, що тут незамінними є знання фахівця, так як не існує універсального шаблону.



**Принцип 3. Встановити критичні межі та комплекс запобіжних (превентивних, попереджувальних) заходів для кожної з виявлених критичних точок контролю (КТК).**

Критична межа – це максимальне та/або мінімальне значення, на відповідність якому потрібно контролювати біологічні, хімічні або фізичні параметри на критичних точках контролю для запобігання, усунення або зменшення до прийняттого рівня небезпечних чинників. Критичні межі використовують для розмежування безпечних та небезпечних робочих умов на критичній точці контролю. Критичні межі не потрібно плутати з робочими межами, які встановлюються з огляду на інші причини, відмінні від безпосереднього забезпечення безпечності харчових продуктів.

Кожна КТК повинна мати один або декілька заходів контролю для того, щоб гарантувати запобігання, усунення або зменшення до прийнятних рівнів визначених небезпечних чинників. Кожен захід контролю має одну або декілька відповідних критичних меж. Критичні межі можуть базуватися на таких показниках як температура, час, фізичні розміри, вологість, рівень вологи, активність води ( $a_w$ ), рН, титрованої кислотності, концентрація солі, присутність хлору, консерванти, або органолептичні показники, такі як запах та загальний вигляд. Критичні межі повинні бути науково обґрунтованими. Для кожної КТК є принаймні один критерій безпечності, який повинен задовольнятися.

**Принцип 4. Встановити систему моніторингу для забезпечення контролю критичних точок за допомогою програмних тестів або спостережень.**

Моніторинг – це проведення запланованої послідовності спостережень та вимірювань для того, щоб визначити, чи знаходиться КТК під контролем, та для формування достовірних записів для подальшого використання при перевірці.

Моніторинг використовується для трьох основних цілей. По-перше, моніторинг є суттєво важливим для управління безпечністю харчових продуктів, оскільки він дозволяє контролювати виробничий процес. Якщо дані моніторингу показують, що існує тенденція відходу від критичних меж, то можна застосувати необхідні заходи для повернення процесу під контроль ще до того, як станеться відхилення на критичній точці контролю. По-друге, моніторинг використовується для визначення моменту, коли процес виходить з-під контролю та відбувається відхилення на КТК, тобто має місце перевищення або невідповідність критичній межі. Коли відбувається відхилення, необхідно застосовувати відповідні коригувальні дії. По-третє, моніторинг надає можливість мати письмову документацію для проведення перевірки

В ідеальному випадку, моніторинг повинен бути постійним (неперервним), що є можливим при використанні багатьох фізичних та хімічних методів. В тих випадках, коли здійснювати постійний (неперервний) моніторинг неможливо, необхідно встановити частоту моніторингу та процедуру, яка буде достатньо надійною для забезпечення контролю на КТК. Для таких цілей можуть використовуватися статистичний збір даних та відбір проб для випробувань. Для будь-якої процедури моніторингу КТК, яка не відбувається на постійній основі, підприємство повинно мати письмове обґрунтування.

**Принцип 5. Встановити коригуючі дії, які необхідно застосувати, якщо моніторинг вказує на відхилення від встановленої критичної межі.**

Метою системи НАССР є виявлення небезпечних чинників та розроблення стратегій для запобігання, усунення та зменшення ймовірності їх виникнення.

Проте, умови виробництва не завжди є ідеальними, і можуть відбуватись відхилення від усталених технологічних процесів. Важливим завданням коригувальних дій є недопущення попадання потенційно небезпечних харчових продуктів до споживачів. У випадках, коли має місце відхилення від

встановлених критичних меж, необхідно застосовувати коригувальні дії. Коригувальні дії повинні включати наступні елементи: визначення причини невідповідності; повернення процесу під контроль; запобігання повторному відхиленню, а також прийняття рішення щодо розміщення невідповідного продукту. Всі коригувальні дії повинні бути задокументовані. Для кожної КТК заздалегідь повинні бути розроблені окремі коригувальні дії та включені до плану НАССР. План НАССР, як мінімум, повинен визначати порядок дій у випадку відхилення від критичних меж, відповідальних осіб за здійснення коригувальних дій, та передбачати складання та підтримання протоколів за результатами їх виконання. Відповідальність за перевірку виконання коригувальних дій повинна бути покладена на осіб, які мають глибоке розуміння процесу, продукту та плану НАССР. Коли доцільно, можливе залучення експертів з метою аналізування наявної інформації та визначення дій щодо розміщення невідповідної продукції.

#### **Принцип 6. Встановити процедури перевірки.**

Процедури перевірки – методи, дії і випробування, які використовуються для визначення, чи план НАССР дієвий і чи працює він належним чином.

Одним з елементів перевірки є встановлення того, чи функціонує система НАССР підприємства згідно з планом НАССР. Ефективна система НАССР може допомогти скоротити кількість випробувань кінцевого продукту, оскільки достатньо дієві заходи контролю вже встановлені на початкових етапах процесу. В цілому в ці процедури можуть включатися аналітичні випробування. Проводячи перевірку, підприємство може виявляти, що деякі КТК можуть бути визнані зайвими або можуть бути виявлені нові і несподівані небезпеки.

Дії перевірки включають наприклад, аналітичні випробування або аудит процедур моніторингу, аналіз відхилень та випадків утилізації продукції, здійснення відбору проб готової продукції, перевірки звітів тощо.

Іншим важливим елементом перевірки є первинне підтвердження плану НАССР для визначення його наукової та технічної обґрунтованості, врахування всіх небезпечних чинників та їх ефективного контролю за умови правильного впровадження плану НАССР. Інформація, яка потрібна для підтвердження плану НАССР часто складається з наукових досліджень, порад експертів, та спостережень на підприємстві, проведення вимірювань та оцінювання.

**Принцип 7. Встановити ефективні процедури ведення записів, що документують систему НАССР.**

При застосуванні системи НАССР, велике значення має ефективна і точна реєстрація даних. Методики НАССР повинні бути документально оформлені.

Документація і порядок реєстрування даних повинні відповідати характеру та масштабам технологічної операції. Затверджений план НАССР і документація, що його стосується, повинні зберігатися на підприємстві. Сюди відносяться план НАССР, список групи НАССР, опис продукції і її цільове призначення, схема технологічного процесу, КТК, критичні межі, зобов'язання та протоколи.

Система НАССР пропонує поділити весь процес виробництва на блоки і запровадити системи контролю за потенційними ризиками щодо кожного з цих блоків. Передбачається, що детальний аналіз ризиків, кваліфіковане, відповідальне виконання операцій кожним фахівцем підприємства і ведення документації на всі заходи дадуть змогу мінімізувати вірогідність виробництва неякісної продукції.

Застосування цих принципів на практиці створює необхідні умови для гарантованого випуску безпечної продукції.

***Розроблення плану НАССР для технології виробництва хліба з додаванням мінералізованого функціонального інгредієнту з полби та вівса***

Система НАССР дозволяє ідентифікувати конкретні види небезпечних чинників і встановити заходи щодо їхнього контролювання для гарантування

безпеки харчових продуктів. Вона використовується для забезпечення безпеки харчових продуктів протягом усього ланцюга виробництва і реалізації харчового продукту. На основі технологічної схеми виробництва пшеничного хліба було розглянуто ймовірність виникнення небезпечних чинників, що є основою для визначення КТК. Для цього потрібно відповісти на такі питання:

1. Чи існують контрольні (запобіжні) заходи?
2. Чи операція спеціально призначена для усунення або зниження можливості виникнення небезпечного чинника до допустимого рівня?
3. Чи може забруднення від ідентифікованих небезпечних чинників перевищити допустимі рівні або чи можуть вони збільшуватися до недопустимих рівнів?
4. Чи наступна операція усуватиме ідентифікований небезпечний чинник або знижуватиме можливість його виникнення до допустимого рівня? Визначення КТК під час виробництва хліба пшеничного з використанням модифікованого рослинного жиру наведено в табл.

На основі аналізу небезпечних чинників і застосування алгоритмів визначення ККТ виділено, як раціональні для управління та ефективного контролю, ККТ: просіювання борошна і випікання, які мають значний вплив на якість та безпеку пшеничного хліба (табл.3.26.)

Таблиця 3.26

## Визначення критичних контрольних точок

Вихідний матеріал /Етап процесу	Вид та ідентифікована небезпека	Запитання 1	Запитання 2	Запитання 3	Запитання 4	Номер КТК
Функціональний інгредієнт пюре гарбуза та альгінат натрію	Б:патогенні мікроорганізми	Так	Так	Так	Так	Не ККТ
	Х: токсині елементи мікотоксини, радіонукліди	Так	Так	Ні	-	
	Ф:металомагнітні та ін сторонні домішки	Так	Так	Ні	-	
Борошно житнє і пшеничне вищого сорту (постачання)	Б: картопляна паличка	Так	Так	Так	Так	Не ККТ
	Х: токсині елементи мікотоксини, радіонукліди	Так	Так	Ні	-	
	Ф:металомагнітні та ін сторонні домішки	Так	Так	Ні	-	
Вода питна	Х:важкі метали, радіонукліди	Так	Ні	Ні	-	Не ККТ
	Ф: сторонні домішки	Так	Ні	Ні	-	
Сіль кухонна (постачання)	Х: токсичні елементи, радіонукліди	Так	Ні	Ні	-	Не ККТ
	Ф:сторонні домішки	Так	Ні	Ні	-	
Зберігання, складування сировини та відпуск	Ф:сторонні домішки	Так	Ні	Ні	-	Не ККТ
	Х: екскрименти гризунів	Так	Ні	Ні	-	
Просіювання борошна	Ф:сторонні домішки	Так	Так	-	-	КТК 1(Ф)
Приготування суміші борошна	Ф:сторонні домішки	Так	Ні	Ні	-	Не КТК

<b>Дозування компонентів та заміс тіста</b>	Ф:сторонні домішки	Так	Ні	Ні	-	Не КТК
<b>Формування заготовок та вистоювання</b>	Ф:сторонні домішки	Так	Ні	Ні	-	Не ККТ
<b>Випікання</b>	Б;патогенні мікроорганізми	Так	Ні	Так	Ні	ККТ (2Ф)

### *Висновки*

В даному розділі наведено результати експериментальної частини дипломної роботи. Було проведено дослідження хімічного та біохімічного складу сировини, обраної для отримання функціонального продукту, а саме пюре гарбуза та альгінат натрію; дослідження функціональних властивостей інгредієнтів; обґрунтовано раціональні технологічні режими отримання функціонального харчового продукту, а саме житньо-пшеничних хлібів збагачених пюре гарбузу та альгінату натрію; з'ясовано вплив функціональних інгредієнтів на структурно-механічні, харчові та споживчі властивості готового продукту; розроблено принципову технологічну схему отримання нового харчового продукту.

Провели дослідження із внесення різної частки функціональних інгредієнтів та зміни харчових, біологічних, та хімічних властивостей при 4 різних варіантах, можливих при розробленні функціонального продукту. Обрали варіант рецептури №2 при внесенні 3 % альгінату натрію та 7% пюре гарбузу .

Технологічні режими обрані згідно із класичною технологією виробництва житньо-пшеничних хлібців, оскільки вдосконалення технології полягає у внесенні функціональних інгредієнтів на етапі замішування тіста.

Визначено, що внесення обраних збагачувачів не буде негативно впливати на структурно-механічні властивості готового продукту, вони повністю відповідають нормативам.

Технологічна схема також залишається класичною, вдосконалення провели шляхом додавання неї технології отримання функціональних інгредієнтів . Мікробіологічні показники готового продукту також відповідають показникам, зазначеним у нормативних документах.

Таким чином, застосування пюре гарузу та альгілату натрію дозволяє збалансувати ряд показників її інгредієнтного складу, що дозволить поліпшити якість житньо-пшеничних хлібців. Доведено, що застосування запропонованих інгредієнтів дозволяє підвищити у сировині масову частку легкозасвоюваних сполук та зменшити негативну дію антипоживних сполук.

## РОЗДІЛ 4

### Економічні та екологічні характеристики розроблення, виробництва, реалізації нових хлібців оздоровчого призначення

#### *4.1. Визначення конкурентного потенціалу, соціальної та економічної ефективності нових хлібців оздоровчого призначення*

Питання конкуренції, її видів, факторів, що обумовлюють успіх підприємства у конкурентній боротьбі, достатньо розроблені у світовій та вітчизняній літературі. Широко відомі постулати конкурентної боротьби, проголошені у праця таких класиків економічної теорії як А. Сміт та Д. Рікардо [78], а також результати сучасних досліджень галузевої і міжнародної конкуренції, опубліковані в Україні хлібопекарська галузь посідає одне з найголовніших місць у виробництві. Якщо проводити огляд ринку хлібобулочних і борошняних кондитерських виробів, то понад 70% виробленої продукції займає саме хлібобулочна. В основному ринок хліба представлений М. Портером [79] та іншими.

Під економічною конкуренцією розуміють змагання між суб'єктами господарювання з метою здобуття завдяки власним досягненням переваг над іншими суб'єктами господарювання, внаслідок чого споживачі, суб'єкти господарювання мають можливість вибирати між кількома продавцями, покупцями, а окремий суб'єкт господарювання не може визначати умови обігу товарів на ринку [80].

Основні функції економічної конкуренції:

- спонукає господарників до розширення й раціоналізації виробництва;
- сприяє впровадженню прогресивних інновацій (принципово нових матеріалів, техніки і технології, форм організації і оплати праці, зовсім нових виробів і сервісу для споживачів);
- стимулює економію витрат матеріальних, трудових і фінансових ресурсів;

- змушує роботодавців поліпшувати умови праці найманих працівників;
- зацікавлює найманих працівників підвищувати свій професійний рівень, освоювати нові професії, підтримувати фізичну форму, бути дисциплінованими й відповідальними;
- сприяє урівноваженню та зниженню цін;
- витісняє неефективних господарників та зайвих торгових посередників, заінтересованих у накручуванні цін;
- сприяє оптимальному задоволенню попиту (усуває дефіцити й марнотратство);
- слугує «барометром» ефективності та меж державного втручання в економіку [81].

Розглянемо ключові фактори успіху у сфері хлібопекарського виробництва. Ключові фактори успіху (або конкурентні переваги) – це характерний для певної галузі перелік чинників, що приносять їй переваги перед іншими галузями (наприклад, у боротьбі за інвестиції за рахунок більшої прибутковості або швидкості обороту капіталу), а також одним підприємствам галузі над іншими [82].

Таблиця 4.1

Ключові фактори успіху у сфері виробництва хлібопекарської продукції  
на ринку хліба

Загальні фактори (для ринку в цілому)	Спеціалізовані фактори (для кожної фірми)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- науково-технічний рівень виробництва;</li> <li>- рівень менеджменту;</li> <li>- наявність розвиненої інфраструктури;</li> <li>- високий рівень освіти та кваліфікації персоналу;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- висококваліфіковані кадри;</li> <li>- місце розташування підприємства;</li> <li>- наявність спеціалізованих приміщень;</li> <li>- наявність сучасного високопродуктивного обладнання на виробництві;</li> </ul>

<p>-організаційно-технічний рівень виробничих процесів;</p> <p>- розвинута мережа роздрібної торгівлі харчовими продуктами,</p> <p>- відповідна культура споживання;</p> <p>-рівень маркетингу, реклами, інформаційного забезпечення</p>	<p>- достатні фінансові ресурси;</p> <p>-власний або орендований спеціалізований автотранспорт для доставки продукції;</p> <p>- покращення якості продукції;</p> <p>- розробка нових видів продукції;</p> <p>-наявність сучасної інфраструктури обміну інформацією.</p>
--	---

За допомогою конкуренції реалізуються наступні функції:

- виявлення і встановлення ринкової вартості товару (послуги);
- вирівнювання індивідуальних вартостей і розподіл прибутку в залежності від ефективності використання ресурсів, що витрачаються;
- регулювання перетікання капіталу між ринками, галузями виробництва залежно від досягнутого ними рівня ефективності його використання.

Основними факторами конкурентоспроможності виступають:

1. Продукт – якість, стиль, унікальність, термін зберігання;
2. Ціна – рівень знижок, форми та строки платежу, тощо.
3. Канали збуту – форми збуту, стан ринку, система складських приміщень та транспортування;
4. Реалізація – реклама ефективність маркетингових служб;
5. Рівень кадрового потенціалу та управлінських структур [83].

Проаналізувавши конкурентоспроможність продукції за даними факторами можна отримати рівень конкурентоспроможності відносно ведучих конкурентів.

Методика оцінки рівня конкурентоспроможності товару як інтегрального результату дії широкого кола факторів передбачає проведення кількох етапів розрахунків. По-перше, аналіз ринку і вимог споживачів з метою визначення номенклатури параметрів (нормативних, технічних, економічних та ін.); вибір найбільш конкурентоспроможного товару-зразка для порівняння. По-друге,

визначення сукупності параметрів двох товарів для порівняння. По-третє, розрахунок групових показників на основі одиничних, що виражають у кількісній формі відмінність між функціональними та іншими характеристиками аналізованої продукції та рівнем потреб споживача по окремій групі параметрів. По-четверте, інтегрального показника по всіх групах параметрів в цілому, що вказує на рівень конкурентоспроможності аналізованого виробу[84].

Критерії конкурентоспроможності продукції, запропоновані українськими дослідниками [85] наведено в табл.4.2.

Таблиця 4.2

## Основні критерії конкурентоспроможності продукції

Критерій	Сутнісна характеристика критерію
Рівень якості продукції та його стабільність	відносна характеристика, заснована на порівнянні показників якості продукції й аналога конкурента. Класифікація показників якості продукції: за кількістю властивостей, що характеризуються, за формою представлення, за типом властивостей
Соціальна адресність	відповідність характеристик продукції специфічним потребам соціальної групи споживачів (пов'язані з демографічними і поведінковими ознаками – з особливостями сприйняття нових товарів; уявленнями про комфортність, красу, чутливістю до ціни; рівнем доходу) або конкретного покупця
Споживча новизна продукції	Товар є предметом споживання, який задовольняє нові потреби людини або, порівняно з товаром-попередником, більш повно задовольняє потреби, що склалися. Якщо об'єктом оцінки новизни є новизна споживчих властивостей, а суб'єктом –кваліфікований споживач, то її слід вважати споживчою новизною
Інформативність продукції	Інформативність продукції – здатність виражати свою суспільну цінність через інформацію про конкурентні переваги. Результат предкупівельної альтернативи (оцінки варіантів вибору товару) в значній мірі залежатиме від отримуваної споживачем інформації про конкурентні

	переваги продукції
Ціна продукції	Ціна як грошовий вираз вартості продукції, служить для непрямой зміни величини витраченого на виробництво товару суспільно необхідного робочого часу. Як правило, з двох складових конкурентоспроможності споживач віддає перевагу якості, але в окремих випадках він на перше місце ставить ціну. Ціна споживання відображає повні витрати споживача з придбання й експлуатації продукції протягом терміну її служби
Достовірність	Безпосереднім свідченням достовірності є спеціальне і захисне маркування товарів; сертифікати відповідності тощо. Опосередкованим свідченням достовірності служать колективні знаки на тарі, статус експерта, підтверджуючого достовірність товару, місце продажу товару
Безпека продукції	безпека продукції – це безпека для життя, здоров'я, майна споживача і навколишнього середовища за звичних умов його використання, зберігання, транспортування і утилізації, а також безпека виконання роботи. Розрізняють: безпека товару для людини, безпека для навколишнього середовища (екологічність), безпека виконання роботи
Імідж продукції	популярність і репутація підприємства як надійного партнера, здатного забезпечити якість продукції, вчасно виконати свої зобов'язання. Імідж підприємства переноситься і на його продукцію. Він визначається: виробником; замовником (продавцем); клієнтом (покупцем).

Отже, від високого рівня конкурентоспроможності залежить підвищення попиту на продукцію і збільшення обсягу прибутку не тільки за рахунок обсягу продажів, але і за рахунок більш високізоствання цін. Тому вкарй важливо вивчити фактори, чинники та критерії конкурентоспроможності продукції підприємства.

Нами було проаналізовано конкурентоспроможність запропонованого виробу.

Таблиця 4.3.

## Вихідні показники для оцінки конкурентоспроможності

Показники потенціалу за функціональними блоками	Коефіцієнти вагомості показників
<b>Показники фінансового потенціалу</b>	
1.1. Рентабельність продажів,коэф.	1,143
1.2. Рентабельність виробництва,коэф.	8,426
1.3. Рівень витратоємності збуту продукції,коэф.	4,55
<i>Коефіцієнт вагомості за блоком</i>	3,25
<b>Показники виробничого потенціалу</b>	
2.1.Індекс зміни обсягу виробництва (реалізації) продукції, коэф.	0,93
2.2.Індекс зростання продуктивності робітників, коэф.	1,075
2.3.Коефіцієнт фондоддачі,коэф.	1,767
2.4.Коефіцієнт оборотності виробничих запасів,коэф.	12,139
2.5.Коефіцієнт зносу,коэф.	0,154
2.6.Коефіцієнт придатності основних фондів,коэф.	0,854
<i>Коефіцієнт вагомості за блоком</i>	1,174
<b>Показники організаційного потенціалу та менеджменту</b>	
3.1.Доля витрат на оплату праці у чистій виручці від реалізації продукції,коэф.	0,18
3.2.Коефіцієнт випередження темпів продуктивності праці та темпів росту заробітної плати робітників,коэф.	0,91
3.3.Коефіцієнт постійності кадрів,коэф.	1
3.4.Доля управлінців в загальній кількості працівників,коэф.	0,066
<i>Коефіцієнт вагомості за блоком</i>	0,323

Проаналізувавши данні таблиці можна зробити висновок, що виріб матиме досить високий рівень рентабельності продажу ніж його конкуренти, загальний коефіцієнт вагомості за блоком складатиме приблизно 3,0, це досить високий показник. Розглядаючи показники другого блоку – показники виробничого потенціалу можна сказати, що індекс зміни обсягу виробництва продукції складає 1,11, це непоганий показник серед підприємств- конкурентів, індекс зростання продуктивності праці робітників також складає 1,11, він також є гарним, коефіцієнт оборотності виробничих запасів рівен 9,59, це один з найвищих показників серед підприємств- конкурентів, цей показник говорить

про те, як швидко обертаються виробничі запаси, з цього слідує, що запаси нашого підприємства обертаються доволі швидко.

#### *4.2. Організаційні, технологічні та економічні аспекти створення інноваційного підприємства з виробництва комбінованих хлібців*

Створення високоякісного продукту з високим попитом необхідно починати з проведення маркетингових досліджень по виявленню споживчих мотивацій та переваг, як дійових, так і потенційних споживачів, який полягає в дослідженні економічних, соціальних, географічних, демографічних і інших характеристик покупців і виявлення їх потреб. Паралельно необхідно проводити аналіз ринку товарів, вивчення його асортиментної структури. Проведення даних заходів спрямоване на те, щоб у результаті розробити такий продукт, який був би конкурентоздатним на ринку, тобто по своїм споживним властивостям і економічним показникам задовольняв певному контингенту споживачів, не уступаючи й навіть перевершуючи при цьому продукцію аналогічного призначення, що випускається іншими підприємствами [90].

З курсу дисципліни «Інноваційні технології та продукти» відомо, що необхідним елементом ефективності інноваційного харчового підприємства є: інноваційний потенціал, тобто сукупність висококваліфікованих кадрів, фінансово-економічних можливостей, необхідних для забезпечення діяльності підприємства; інноваційна культура як самостійний елемент і як складова інноваційного потенціалу.

Взаємопов'язані проблеми технологічного, організаційного та економічного характеру, які необхідно вирішити для виробництва інноваційного продукту, а саме:

- створення нового виду харчової продукції на основі традиційної і нетрадиційної сировини;
- організація сервісу у забезпеченні новою продукцією споживачів;
- ціноутворення;

- потужна маркетингова служба;
- стимулювання збуту за допомогою дієвої реклами нової продукції;
- контроль сировини та продукції по всьому ланцюжку виробництва – від сировини до готового продукту, а також у мережах реалізації продукції;
- організація моніторингу інноваційної діяльності підприємства, тобто систематичний збір інформації про випуск і реалізацію запропонованої в проекті продукції.

Серед стратегічних напрямів інноваційного розвитку для підприємств хлібопекарної промисловості представимо наступні:

- введення нового методу виробництва;
- введення нового продукту у виробництво;
- створення нового ринку послуг або товарів або пошук привабливого сегменту ринку;
- використання нового виду сировини або напівфабрикатів;
- модернізація і модифікація існуючого продукту;
- форми і технології співробітництва зі споживачами;
- реорганізація системи збуту і постачання;
- реорганізація структури управління, націленої на підвищення якості [86].

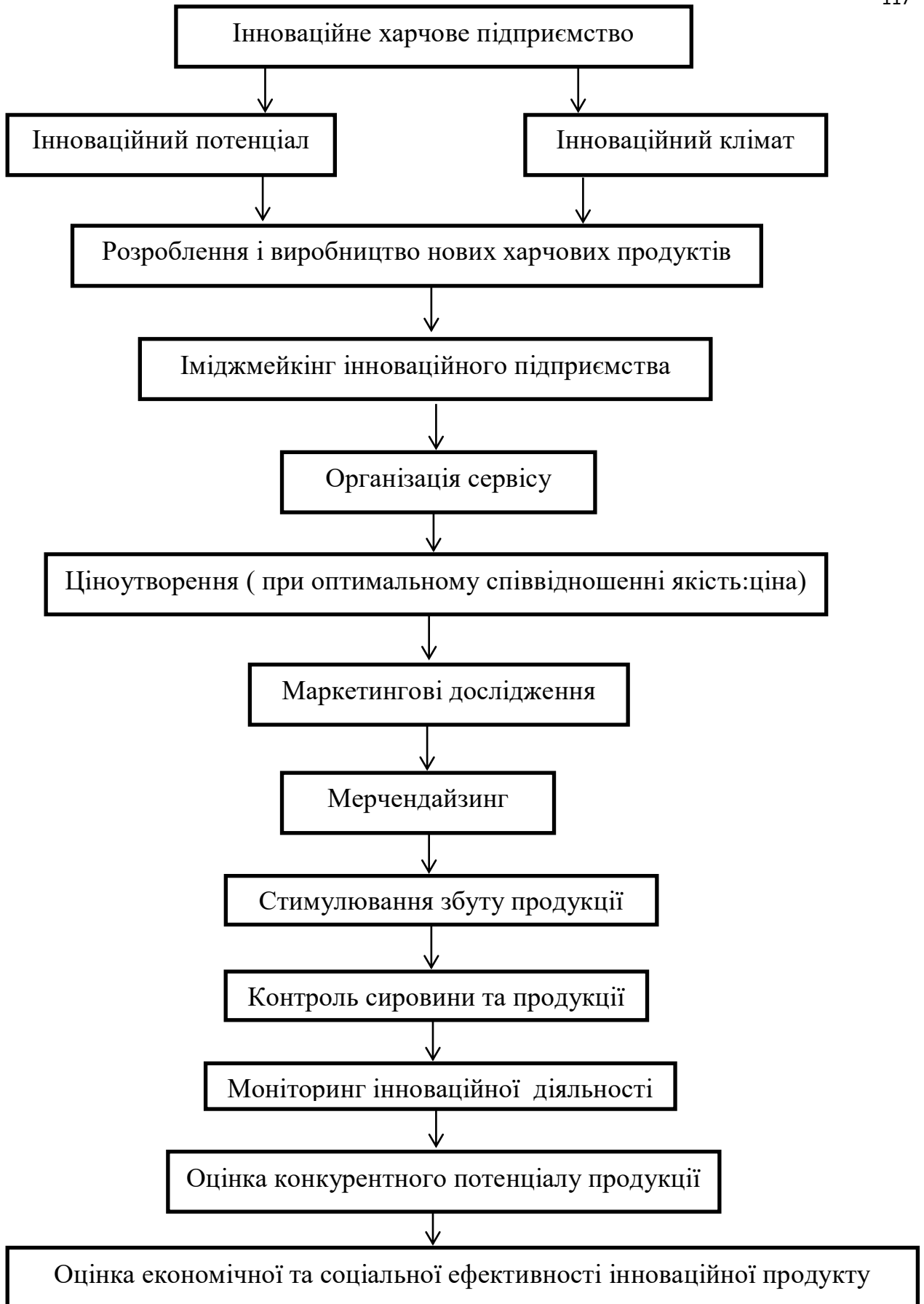


Рис. 4.2. Схема інноваційного харчового підприємства.

Вторинною сировиною при виробництві житньо-пшеничних хлібців є залишки пюре гарбузу, відходи при переробці гарбузів для виробництва пюре та вторинні продукти виробництва хлібобулочних виробів, такі як висівки, мука.

На даний час вторинні сировинні ресурси широко використовують на виробництво кормів, преміксів, наповнювача, різних промисловостях як живильний субстрат, а також виробництво паливних гранул. Перспективним напрямком є створення ресурсоперероних технологій, що мають низький рівень загрози для навколишнього середовища, до таких відноситься використання пшеничних та житніх висівок.

Гарбуз є розповсюдженою сировиною у всіх галузях харчового підприємства. Він є альтернативною сировиною для виробництва хлібобулочних, кондитерських та м'ясних виробництв, адже він містить харчові волокна, складні вуглеводи та вітаміни.

Вторинну сировину при виробництві пюре гарбузу, можна використовувати при виготовленні високобілкових кормів та добавок, тим самим уникаючи викидів в навколишнє середовище та збільшуючи загальну рентабельність виробництва. Організуючи переробку різного роду біологічних відходів на заводах дозволяє знизити екологічне навантаження в регіонах, а також додатково отримати сухі корми рослинного і тваринного походження, вкрай необхідні для потреб тваринництва.

*4.3. Заходи з охорони довкілля та екологізації виробництва харчових продуктів. Раціональне перероблення вторинних ресурсів хлібобулочної галузі як побічної сировини при отриманні цільового продукту*

На хлібозаводі мають проводитись заходи з охорони атмосферного повітря, ґрунтів, водойм, надр, рослинного і тваринного світу від виробничих забруднень. Основним джерелом забруднення атмосферного повітря є

спалювання різного палива. Характер забруднення залежить від виду палива, особливостей горіння та очищення викидів. Шкідливі речовини, що знаходяться в атмосфері, сприяють виникненню у людини гострих респіраторних захворювань. Проект охорони навколишнього середовища розробляється відповідно до вимог Посібника по складанню розділу проекту (робочого проекту) "Охорона навколишнього природного середовища" до СНіП 1.02.01-85, розробленого ЦНДІ проект [87].

Рідкі, тверді та газоподібні відходи завжди продукуються внаслідок процесів виробництва і повністю їх уникнути практично неможливо. Крім того, вони спричиняють забруднення довкілля і створюють екологічні проблеми, що також приводить до значної втрати придатних для використання матеріалів та енергії і вимагають додаткових коштів на проведення контролю відходів і вирішення екологічних проблем, тобто очищення забруднених територій і повітря.

Технології зменшення відходів повинні бути ключовим компонентом будь-якої рентабельної, досконалої програми виробництва. Ці складові виробничих процесів не обов'язково повинні базуватися на високих технологіях або потребувати значних капіталовкладень. Технології зменшення відходів можуть і повинні бути застосовані до будь-якого процесу, від найпростішого до виробничих процесів і програм, пов'язаних з космічними дослідженнями. Справді, деякі з найбільш рентабельних і досконалих технологій зменшення відходів представляють собою прості і відносно недорогі зміни у виробничих процесах.

Шляхи зменшення відходів у хлібопекарській промисловості можуть бути поділені на 4 основні групи:

- 1) управління використанням сировини і матеріалів;
- 2) модифікація і вдосконалення процесів виробництва;
- 3) зменшення об'ємів відходів

4) утилізація відходів.

Факторами, які стимулюють зменшення відходів промисловими об'єктами є:

Економічні стимули до мінімізації відходів явні (прямі):

- 1) економія сировини;
2. економія води, електроенергії і т.п.;
3. вартість отриманих вторинних матеріалів;
4. економія на транспортуванні, обробці та складуванні відходів;
5. плата за дозвіл на викид відходів.

Неявні (непрямі):

1. видатки на моніторинг, забір зразків, їх аналіз;
2. обробка, зберігання даних, їх декларування;
3. медичні дослідження, шкода здоров'ю працівників;
4. штрафи, судові справи, майнова відповідальність;
5. майнові збитки, вартість очищення об'єктів.

Додатковими стимулами до впровадження заходів по попередженню забруднення довкілля є:

1. стосунки з працівниками;
2. працівники гордяться підприємством, яке проводить відповідальну екологічну політику;
3. багато компаній мають спеціальні програми заохочення працівників, які дають пропозиції щодо зменшення кількості відходів чи зниження собівартості; компанії намагаються створити імідж екологічно чистих підприємств. Громадська думка стає для них потужним ринковим фактором [88].

Для охорони навколишнього середовища на підприємстві проводяться заходи для зниження рівня забруднень, що виробляється підприємством:

- Виявлення, оцінка, постійний контроль та обмеження викиду шкідливих елементів в атмосферу.
- Розробка нормативно-правових актів та комплексу природоохоронних заходів.

Створення екологічних заходів по впровадженню інтегрованої системи управління якістю на підприємстві виробництва житньо-пшеничних хлібців:

1. Створити операційний відділ по розробці й впровадженню комплексних систем Управління якістю. Призначити кваліфікованих менеджерів/спеціалістів в області якості, охорони навколишнього середовища, праці й безпеки. Операційний відділ може бути створений як структурне формування, співробітники якого працюють на різних підприємствах концерну.

2. Провести навчання керівників підприємств, що входять до складу концерну, основним принципам і підходам до впровадження комплексних систем управління якістю. Навчання проводити силами кваліфікованих зовнішніх консультантів. Ціль навчання - підняти рівень інформованості й умотивованості керівної ланки.

3. Розробити політику в області якості, охорони навколишнього середовища, праці й безпеки. Розробити програмну заяву, що відображає цілі, завдання концерну в області охорони навколишнього середовища, якості, охорони праці й безпеки.

4. Розробити й впровадити інтегровану систему управління якістю навколишнього середовища, здоров'я й безпеки. Впровадити інтегровану систему управління, що ґрунтується на міжнародно - визнаних системах менеджменту, таких як ISO 9001-2000, ISO 14001:2004, OHSAS 18001:1999, ISO 22000:2005. Розробити систему для гарантованого забезпечення відповідності діяльності законам України, а також використовуваним стандартам діяльності й керівництвам IFC. Вищевказані дії повинні провадитися в 4 етапи за наступною схемою:

- етап 1 - розробка концепції системи керування.
- етап 2 - детальна розробка внутрішніх процедур і стандартів
- етап 3 - проведення первинного аудиту всіх виробничих процесів 9 на відповідність стандартам, установленим системою.
- етап 4 - впровадження системи управління.

5. Підготувати й представити формат консолідованого щорічного моніторингового звіту для затвердження ІФС. Розробити й подати на розгляд в ІФС формат щорічного консолідованого моніторингового звіту. Звіт повинен інформувати ІФС про статус відповідності діяльності компанії вимогам ІФС; коригувальних заходах і встановлених строках їхньої реалізації, а також результатах моніторингу діяльності компанії. Звіт повинен бути, складений, таким чином, щоб бути максимально корисним для керівництва й інформативним для ІФС.

6. Розробити й впровадити План по поліпшенню діяльності по охороні навколишнього середовища, праці й безпеки для нового й діючих борошномельних виробництв.

- Діючі млини. Розробка й впровадження плану спрямованого на досягнення вимог законодавства України й ІФС в області екології, охорони праці й безпеки, який і є ключовим пріоритетом. План буде розроблений на підставі внутрішнього аудита невідповідностей і буде включати чітко сформульовані заходи, відповідальних осіб, строки й оцінку витрат на виконання заходів.

- Проект будівництва нового млина: планування й проведення консультацій з місцевим населенням, на яке впливає проект, є невідкладним завданням. Окрім цього, план заходів повинен містити в собі процедури й заходи, що гарантують дотримання на стадії будівництва вимог законодавства України й ІФС в області охорони навколишнього середовища, охорони праці й

здоров'я, у тому числі третіми особами (наприклад, будівельними підрядниками).

### *Висновок*

Хліб був і залишається одним з основних продуктів харчування населення нашої країни. Правильна організація виробництва хлібобулочних виробів та економне витрачання ресурсів у хлібопеченні є пріоритетними завданнями галузі, від вирішення яких залежить і якість продукції, і зменшення її собівартості, а, отже, зростання прибутку хлібопекарських підприємств, їх конкурентоспроможність, можливість впровадження у виробництво нового прогресивного обладнання та здатність виходу на нові споживчі ринки.

Аналіз та оцінка організаційно-технічного та техніко-економічного рівня показали, що на конкурентоспроможність підприємства впливають:

- характеристика асортименту продукції та наданих послуг;
- їх якість;
- структурно-технологічна схема виробничого процесу.

Провівши аналіз виробничо – збутової діяльності підприємства можна побачити, що виробництво житньо-пшеничних хлібці матиме високий конкурентний потенціал, який потрібно постійно розвивати.

Це зумовлено тим, що запропоновано продукт з покращеними біологічними властивостями. Перспективним є придбання сучасного обладнання, а також не проведення маркетингової роботи по збуту виготовленої продукції. По якісних показниках продукція не відставатиме від конкурентів.

Для покращення виробничо - збутової діяльності підприємству доцільно було б проводити розширення обсягів виробництва і впроваджувати нові конкурентоздатні види продукції, які користуються попитом в населення.

Такими видами діяльності може бути вдосконалення маркетингової стратегії підприємства і впровадження нових видів продукції, а саме – житньо-пшеничних хлібців збагачених пюре гарбузу а альгінату натрію.

## РОЗДІЛ 5

### Патентування результатів теоретичних та експериментальних досліджень із розроблення нових оздоровчих хлібців

Корисна модель відноситься до хлібобулочної промисловості, а саме до рецептур оздоровчих хлібців на основі цільнохрнового борошна жита та пшениці та може бути використана у виробництві на хлібо-булочних підприємствах.

Відомо спосіб виробництва цільнозернового житньо-пшеничного хлібця, що містить компоненти у таких співвідношеннях, %:

борошно з цільного зерна пшениці 47,5;

борошно з цільного зерна жита 46;

зерно вівсяне 5;

кухонна сіль 1,5.

Мінусами даного виробу є те, що він має низькі органолептичні та фізико-хімічні показники, що знижує попит серед споживачів.

В основу корисної моделі поставлене завдання розроблення цільнозернових житньо-пшеничних хлібців, підвищеної харчової і біологічної цінності шляхом введення пюре гарузу та альгінату натрію, з оригінальним смаком для покращення органолептичних, мікробіологічних та фізико-хімічних показників та розширенню асортименту цільнозернових хлібців.

Поставлена задача вирішується тим, що цільнозерновий лібець містить борошно з цільного зерна пшениці, борошно з цільного зерна жита, згідно з корисною моделлю, додатково містить пюре гарбуза та альгінат натрію та морську сіль, у визначеному співвідношенні мас, у %:

борошно з цільного зерна пшениці 45;

борошно з цільного зерна жита 43,5;

пюре гарбуза 7;

альгінат натрію 3;

морська сіль 1,5.

Причинно-наслідковий наслідковий зв'язок між сукупністю ознак, що з'являються, та технічним результатом полягає у наступному.

Технологічний процес виробництва цільнозенового житньо-пшеничного хлібця складається з наступних етапів:

- приготування наповнювача;
- підготовка та отримання пюре гарбуза з альгінатом натрія;
- заміс тіста;
- розділ тіста на шматочки;
- формування виробів;
- вистоювання  $\tau=(35-45\text{хв})$ ;
- випікання  $t=180^{\circ}\text{C}$ ;
- охолодження  $t=8-10^{\circ}\text{C}$ ;
- фасування.

Обрані наповнювачі мають такі характеристики: у гарбузі 70-90% води, низька кислотність він має сахарозу, глюкозу та фруктозу, тому для внесення пюре гарбуза до житньо-пшеничних хлібців необхідно додати до його основи структуроутворювач альгінат натрію, який добре розчиняється в воді, утримує вологу, володіє стабілізуючою дією і в загальному, є желуючою речовиною. Альгінат натрію беремо отриманий з першої групи водоростів, вихід альгіната натрію з яких складає від 10 до 24 % з молекулярною масою 260...376 тис. од. і в'язкістю 0,2 %-ного водного розчину  $22...28 \times 10^{-3}\text{Па}\cdot\text{с}$ . Ці водорості є найбільш цінною сировиною для виробництва альгіната натрію. Вологоутримуюча здатність пюре гарбуза з альгінатом натрію збільшується із підвищенням температури, 46,3% при  $20^{\circ}\text{C}$  та 50,1 при  $40^{\circ}\text{C}$ . Така вологоутримуюча здатність матиме позитивний вплив на реологічні властивості та консистенцію житньо-пшеничних хлібців.

Отже подальше використання пюре гарбуза та альгілату натрію має привабити характеристики для виробництва житньо-пшеничних хліців, забезпечує продукт збалансованим мінеральним складом, сприяє формуванню високих органолептичних показників з щільною структурою, підвищеною харчовою та біологічною цінністю цільнозернових житньо-пшеничних хлібців, а також створення широкого асортименту цільнозернових хлібців.

На основі представленої рецептури пропонуємо наступні зразки рецептури нового житньо-пшеничного хлібця.

Таблиця 1

## Підбір рецептури нового житньо-пшеничного хлібця

Інгредієнти	У % співвідношенні			
	Рецептура № 1	Рецептура № 2	Рецептура № 3	Рецептура № 4
Борошно з цілого зерна пшениці	45%	45%	45%	45%
Борошно з цілого зерна жита	43,5%	43,5%	43,5%	43,5%
Пюре гарбуза	6 %	7 %	8 %	9%
Альгінат натрію	4 %	3 %	2 %	1 %
Морська сіль	1,5 %	1,5 %	1,5 %	1,5 %

Рекомендований відсоток внесення до рецептури сиркового десерту функціональних інгредієнтів становить 10%, нами було запропоновано 4 варіанти рецептури.

Щоб перевірити, який із запропонованих нами варіантів кількісного внесення інгредієнтів є доцільним, ми провели органолептичну оцінку запропонованих зразків.

У табл.2. наведено сенсорну оцінку запропонованих зразків рецептури за всіма показниками.

Таблиця 2

Сенсорна оцінка запропонованих варіантів рецептури житньо-пшеничних хлібців

Показник	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3	Зразок 4	Зразок 5
Запах	5	5	4,5	4	3
Смак	5	5	5	4	3
Консистенція	4	4,5	4	3	4
Колір	4,5	5	4,5	4	3
Зовнішній вигляд	5	5	4,5	3	3

Відповідн до отриманих даних Зразок №2 за більшістю показників: запах, смак, колір, зовнішній вигляд – має оцінку відмінно, консистенція найкраща порівняно з іншими зразками.

Отримані житньо-пшеничні хлібці з додаванням пюре гарбуза та альгілату натрію відповідно до рецептури №2 слід проаналізувати та встановити вплив внесених інгредієнтів на фізико-хімічні, мікробіологічні та органолептичні показники отриманоо продукту.

Таблиця 3

Органолептичні показники впливу масової частки внесених інгредієнтів житньо-пшеничних хлібців

Показник	Контроль	Нових зернових хлібців
Зовнішній вигляд	Вироби злегка деформовані з незначними тріщинами і надломами по краях, шорсткувата поверхня	Форма прямокутна, поверхня шорсткувата, деформації відсутні, вироби мають рівні розміри, характеризуються привабливим виглядом
Колір	Недостатньо рівномірний, наявність, темнуватих краплень	Рівномірний, світло-коричневий з легким помаранчевим вкрапленнями відповідно до застосовуваного пюре гарбуза
Структура	Не рівномірна пористість, не хрумка структура	Хрумка, із розвиненою пористістю, без ознак непромісу

Смак	Смак зерновий	Приємний зерновий смак з вираженим смаком внесеного інгредієнту
Запах	Виражений, зерновий	Легкий виражений аромат гаруза

За органолептичними показниками отриманий житньо-пшеничний хлібець має покращені органолептичні характеристики за рахунок внесеного інгредієнту.

Збагачення житньо-пшеничних хлібців пюре гарбуза та альгінатом натрію прогнозовано покращить готовий виріб та надасть його функціональних властивостей. Нами було проаналізовано біологічний склад готових хлібців та їх амінокислотний склад.

У табл. 4. наведено амінокислотний склад контрольних хлібців та розролених житньо-пшеничних хлібців збагачених пюре гарбуза та альгінатом натрію.

Таблиця 4

Амінокислотний склад житньо-пшеничних хлібців та контролю, мг/100г

№	Незамінні амінокислоти	Хлібці	
		Розроблений житньо-пшеничний хлібець	Контроль
1	Треонін	454	387
2	Валін	697	589
3	Метіонін	235	190
4	Ізолейцин	620	532
5	Лейцин	1015	902
6	Фенілаланін	610	517
7	Лізін	442	367
8	Триптофан	126	105
	Загально	4199	3589

Підтвердженням високої біологічної цінності білків розроблених житньо-пшеничних хлібців є дані про їх амінокислотний скор, наведені у табл.5.

Таблиця 5

## Амінокислотний скор житньо-пшеничних хлібців та контролю

Незамінні амінокислоти			Шкала ФАО/ВО ОЗ	Хлібці	
				Розроблений житньо- пшеничний хлібець	Контроль
Треонін	г/100 білка	г	4,5	4,0	3,8
	скор			100,0	95,0
Валін	г/100 білка	г	5,0	6,2	5,8
	скор			124,0	116,0
Метіонін+ цистин	г/100 білка	г	3,5	2,1	1,8
	скор			60,0	51,0
Ізолейцин	г/100 білка	г	4,0	5,5	5,2
	скор			138,0	130,0
Лейцин	г/100 білка	г	7,0	9,4	8,8
	Скор.			134,0	125,0
Фенілаланін+ тирозин	г/100 білка	г	6,0	5,5	5,1
	Скор.			92,0	85,0
Лізін	г/100 білка	г	5,5	4,5	3,5
	Скор.			82,0	63,0
Триптофан	г/100 білка	г	1,0	1,1	0,9
	Скор.			110,0	95,0

Лімітованими амінокислотами в контрольних хлібцях є: треонін, метіонін, цистин, фенілаланін, тирозин, лізин, триптофан. Використання пюре гарбуза та альгінату натрію, у рецептурі житньо-пшеничних хлібців, дозволило наблизити амінокислотний скор фенілаланіну, тирозину, лізину, триптофану і треоніну до оптимальних значень. Збільшення їх загального вмісту та окремих незамінних амінокислот.

Фізико-хімічні показники отриманих житньо-пшеничних хліців збагачених пюре гарбуза та альгінатои натрію наведені в табл.6.

Таблиця 6

Фізико-хімічні показники нового житньо-пшеничного хлібця збагаченого пюре гаруза та альгінатом натрію

Кислотність, град	3,2
Вологість, %	8,6
Питомий об'єм хлібця, дм <sup>3</sup> /г	560
Масова частка сахарози, %, неменше	2,2
Масова частка жиру, %, неменше	1,5
Масова частка кухонної солі, %, неменше	2,5
Масова частка металевих домішок ( розмір окремих частинок не більше ніж 0,3 мм у найбільшому лінійному вимірі ), %, не більше	Не виявлено
Зараженість шкідниками хлібних запасів та їх личинками	Не виявлено
Сторонні домішки, нерозірвані та горілі зерна	Не виявлено

Введення пюре гарбуза та альгінат натрію до складу житньо-пшеничних хлібців поліпшує їхній біологічний склад, органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні властивості згідно Згідно з ГОСТ 15113.3.

Таким чином, запропоновані співвідношення компонентів забезпечує технічний результат: створення нового сиркового десерту підвищеної харчової і біологічної цінності, з оригінальним смаком, що сприяє розширенню асортименту пастоподібних кисломолочних продуктів.

### **ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ**

Цільнозерновий житньо-пшеничний хлібець, що містить цілнозернову борошняну основу, вівсяне зерно та кухонну сіль, який відрізняється тим, що як смаковий наповнювач використовується пюре гарбуза, альгінат натрію та морська сіль у такому співвідношенні, %:

борошно з цільного зерна пшениці 45;

борошно з цільного зерна жита 43,5;

пюре гарбуза 7;

альгінат натрію 3;

морська сіль 1,5.

## Загальні висновки

Хлібу належить виняткове місце в харчуванні людини внаслідок вмісту в ньому компонентів високої енергетичної та біологічної цінності. Хлібобулочні вироби перевантажені вуглеводами, зокрема крохмалем, та містять недостатню кількість повноцінних білків, харчових волокон, вітамінів, мінеральних речовин.

Збагачення хлібців речовинами оздоровчої дії можна здійснити додаванням до рецептури хлібобулочних виробів натуральних видів сировини, що мають багатий білковий, вітамінний, ферментний, мінеральний склад та містять біологічно активні речовини, які можуть збагатити харчову цінність та надати хлібобулочним виробам імуномодельючих, радіопротекторних, сорбційних властивостей. В якості добавок ми використовували овочеве пюре та альгінат натрію.

Ми проаналізували сучасні технології житньо-пшеничних хлібців, визначити їх переваги та недоліки, дали характеристику основних та допоміжних матеріалів для виробництва житньо-пшеничних хлібців. Також провели аналіз основних способів отримання композицій функціональних інгредієнтів з овочевого пюре та альгінату натрію. Проаналізували дані літератури щодо хімічного складу, вмісту біологічно-активних речовин у збагачувачах, а саме у овочевому пюре та альгінаті натрію та їх фізіологічний вплив на організм людини;

Нами було побудовано блок-схему проведення теоретичних та експериментальних досліджень. Обґрунтували можливість використання овочевого пюре та альгінату натрію у технології житньо-пшеничних хлібців.

Нами було експериментально досліджено органолептичні, функціонально-технологічні властивості пюре гарбуза та альгінату натрію. Досліджені функціональні інгредієнти мають гарну вологопоглинаючу здатність, яка

збільшується при підвищенні температури і зберігатиметься під час теплової обробки.

Було досліджено хімічний склад, вміст макро- та мікроелементів, пектинів, сухих речовин, клітковини, золи та  $\beta$  – каротинів у пюре гарбуза.

Проаналізовано вплив виду водоростей на вихід альгілату натрію та надано характеристику отриманому інгредієнту.

Отже подальше використання пюре гарбуза та альгілату натрію має привабливу характеристику для виробництва житньо-пшеничних хліців.

Було проведено дослідження хімічного та біохімічного складу сировини, обраної для отримання функціонального продукту, а саме пюре гарбуза та альгілат натрію; дослідження функціональних властивостей інгредієнтів; обґрунтовано раціональні технологічні режими отримання функціонального харчового продукту, а саме житньо-пшеничних хлібів збагачених пюре гарбузу та альгілату натрію; з'ясовано вплив функціональних інгредієнтів на структурно-механічні, харчові та споживчі властивості готового продукту; розроблено принципову технологічну схему отримання нового харчового продукту.

Провели дослідження із внесення різної частки функціональних інгредієнтів та зміни харчових, біологічних, та хімічних властивостей при 4 різних варіантах, можливих при розробленні функціонального продукту. Обрали варіант рецептури №2 при внесенні 3 % альгілату натрію та 7% пюре гарбузу .

Технологічні режими обрані згідно із класичною технологією виробництва житньо-пшеничних хлібців, оскільки вдосконалення технології полягає у внесенні функціональних інгредієнтів на етапі замішування тіста.

Визначено, що внесення обраних збагачувачів не буде негативно впливати на структурно-механічні властивості готового продукту, вони повністю відповідають нормативам.

Технологічна схема також залишається класичною, вдосконалення провели шляхом додавання неї технології отримання функціональних інгредієнтів. Мікробіологічні показники готового продукту також відповідають показникам, зазначеним у нормативних документах.

Таким чином, застосування пюре гарбузу та альгінату натрію дозволяє збалансувати ряд показників її інгредієнтного складу, що дозволить поліпшити якість житньо-пшеничних хлібців. Доведено, що застосування запропонованих інгредієнтів дозволяє підвищити у сировині масову частку легкозасвоюваних сполук та зменшити негативну дію антипоживних сполук.

Також ми розробили принципово - технологічну схему отримання нового функціонального продукту, визначили конкурентний потенціал, соціальної та економічної ефективності нових хлібців оздоровчого продукту та встановили організаційні, технологічні та економічні аспекти створення інноваційного підприємства з виробництва комбінованих хлібців.

Провівши аналіз виробничо – збутової діяльності підприємства можна побачити, що виробництво житньо-пшеничних хлібців матиме високий конкурентний потенціал, який потрібно постійно розвивати.

Це зумовлено тим, що запропоновано продукт з покращеними біологічними властивостями. Перспективним є придбання сучасного обладнання, а також проведення маркетингової роботи по збуту виготовленої продукції. По якісних показниках продукція не відставатиме від конкурентів.

Для покращення виробничо - збутової діяльності підприємству доцільно було б проводити розширення обсягів виробництва і впроваджувати нові конкурентоздатні види продукції, які користуються попитом в населення.

Такими видами діяльності може бути вдосконалення маркетингової стратегії підприємства і впровадження нових видів продукції, а саме – житньо-пшеничних хлібців збагачених пюре гарбузу а альгінату натрію.

## Список використаних джерел

1. Ауэрман Л.Я. Технология хлебопекарного производства. *Лёгкая и пищевая промышленность*. Москва. 2006. 416 с.
2. Як правильно пророщувати зерно. URL: <http://www.vedrus.org.ua/zdorov-ia/362-yak-pravylno-proroshchuvaty-zerno>
3. Ройтер І.М. Хлібопекарське виробництво: Технологічний довідник, 4-те видання. Київ. 1968. 532 с.
4. Дробот В.І. Технологія хлібопекарського виробництва. Київ. 2006. 408 с.
5. Українець А. І., Сімахіна Г.О. Технологія оздоровчих харчових продуктів : курс лекцій для студ. за напрямом 6.051701 "Харчові технології та інженерія" ден. та заоч. форм навч. Київ. 2009. 250 с.
6. Українець, А. І., Сімахіна Г.О. Технологія оздоровчих харчових продуктів : курс лекцій для студ. за напрямом 6.051701 "Харчові технології та інженерія" ден. та заоч. форм навч. Київ. 2009. 250 с.
7. Смоляр В.І. Фізіологія та гігієна харчування. *Здоров'я*. Київ. 2000. 336 с.
8. Сімахіна Г.О. Інноваційні технології та продукти. Оздоровче харчування: Методичні вказівки до вивчення дисципліни для студ. спец. 7.091722 і 8.091722 "Технологія харчових продуктів оздоровчого та профілактичного призначення" напряму 7.051701 "Харчові технології та інженерія" денної форми навчання. Київ. 2011. 40 с.
9. Сімахіна Г.О. Інновації у харчових технологіях – вимога часу та запорука створення в Україні індустрії здорового харчування. Київ. 2016. 56 с.
10. Українець А. І., Сімахіна Г.О. Технологія оздоровчих харчових продуктів : курс лекцій для студ. за напрямом 6.051701 "Харчові технології та інженерія" ден. та заоч. форм навч. Київ. 2009.196 с.
11. Українець А. І., Сімахіна Г.О. Технологія оздоровчих харчових продуктів : курс лекцій для студ. за напрямом 6.051701 "Харчові технології та інженерія" ден. та заоч. форм навч. Київ. 2009. 180 с.

12. Журнал «Продукти & Інгредиєнти». №1 2011 р.
13. Журнал «Продукти & Інгредиєнти». №9 2011 р.
14. Смирнова Н.А., Надежднова Л.А, Селезньова Г.Д., Воробйова Е.А. Товарознавство з борошна і кондитерських товарів: Підручник для вузів. Москва. 2004.
15. Задорожний І. М., Гаврилишин В. В. Товарознавство продовольчих товарів. *Зерноборошняні товари*. Львів. 2004. 304 с.
16. Колмаков Ю.В., Зелова Л.А., Капіса В.І., Распутін В.М., Семенова М.В. Технологія виробництва борошна, крупи, макаронів та хліба на підприємствах різної потужності. Умськ. 2005.
17. Українець А.І., Сімахіна Г.О. Технологія оздоровчих харчових продуктів. Київ. 2009.
18. Домарецький В.А., Остапчук М.В., Українець А.І. Технологія харчових продуктів. Київ. 2003.
19. Значення якості питної води для збереження здоров'я людини. URL: [https://subject.com.ua/lesson/biology/10klas\\_2/28.html](https://subject.com.ua/lesson/biology/10klas_2/28.html)
20. Українець А.І., Сімахіна Г.О. Технологія оздоровчих харчових продуктів. Київ. 2009. с. 23.
21. Михайлов В.С., Трушкина Л.А., Могильный Н.П. Культура питания и здоровья семьи. Москва 1987. 208 с.
22. Українець А.І., Сімахіна Г.О. Технологія оздоровчих харчових продуктів. Київ. 2009. 310 с.
23. Сімахіна Г.О., Українець А.І. Інноваційні технології та продукти. Оздоровче харчування: Навчальний посібник для студентів за напрямом 7.051701 "Харчові технології та інженерія" денної форм навчання. Київ. 2010. 294 с.
24. Українець А. І., Сімахіна Г. О. Технологія оздоровчих харчових продуктів. Київ. 2009.

25. Дробот В.И. Использование нетрадиционного сырья в хлебопекарной промышленности. Київ. 1988. 152 с.
26. Обгащение хлебобулочных изделий добавками функционального назначения. *Хлібопекарська і кондитерська промисловість України*. 2007.
27. Поландрова Р., Турчанинова Т., Увайтхэст Б. Рассмотрим в разных аспектах использование комплексных хлебопекарных улучшителей. *Хлібопекарська і кондитерська промисловість України*. 2006. 29–31 с.
28. Краснов А.Е., Злобин Д.Л. Регрессионная модель ферментативных процессов в хлебном полуфабрикате и ее программная реализация. Москва. 2005. 16–18 с.
29. Дремучева Г. Корда и как применять хлебопекарные улучшители для регулирования качества муки. *Хлібопекарська і кондитерська промисловість України*. 2006. №2. 32–34 с.
30. Гордієнко Г.С., Ліхоніна Г.О. Товарознавство. Продовольчі товари. Київ. 2010. 730 с.
31. Дробот В.И. Повышение качества хлебобулочных изделий. Київ. 2006. 191 с.
32. Агробіологія URL: <http://foodtechnology.info/tehnologiya-virobnitstva-hliba/himichnyj-sklad-boroshna>
33. Ухина Е. Ю., Мараева О. Б. Исследование возможностей использования тыквенного пюре в хлебо-печении. Москва. 2005 г. 35 с.
34. Электронный ресурс. URL : <https://naukovedenie.ru/PDF/115TVN614.pdf>.
35. Сокол Н. В., Храмова Н. С. Использование богатого пектином растительного сырья в хлебопекарном производстве. Москва. 2018 г. 50 с.
36. Использование пюре из тыквы в пищевой промышленности хлебопечении. URL : <https://cyberleninka.ru/article/v/ispolzovanie-pyure-iz-tykvy-v-pischevoy-promyshlennosti>

- 37.Електроннийресурс. URL:  
<http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/10558/1/Prospects%20of%20a%20pumpkin.pdf>.
- 38.Детальніше про альгінат натрію URL:  
<http://www.harchovyk.com/content/detail/550>
- 39.Лебедева Т.В. Генетическое разнообразие мягкой пшеницы. *Triticum aestivum L. по устойчивости к Blumeria graminis f. sp. tritici Golovin*. Вестник ВОГиС. 2008. С. 686
- 40.Борошно вищого гатунку. URL: <https://ecorod.ua/ua/produksiia/entry/view/35>
- 41.Борошно житнє. URL: <https://www.ecorod.ua/ua/produksiia/entry/view/37-boroshno-zhytnie>
- 42.Гарбуз: хімічний склад, калорійність, корисні властивості. URL:  
<https://dovidka.biz.ua/garbuz-himichniy-sklad-kaloriynist-korisni-vlastivosti/>
- 43.Гарбуз. URL: <https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/3197/garbuz>
- 44..Сирохман І. В., Гжицького С.Ж. Споживні властивості порошків гарбуза із різних ботанічних сортів. Львів. 2005 р. С.171-174.
- 45.Green P. H. R., Celiac Disease. *New England Journal of Medicine*. 2007. 1731-1743.
- 46.Стабровская О., Романова А., Короткова О. Анализ рынка многокомпонентных смесей для производства хлебобулочных изделий. 2011. С. 28-30.
47. В. С. Доцяк, Л. О. Стременко, І. В. Стременко. Страви, закуски, напої, десерти барів і буфетів. Київ. 1998. 519с.
- 48.Пивоваров Є.П., Н.В.Кондратюк. Вивчення процесу гелеутворення в оболонках капсульованих продуктів з позиції квантово-хімічного моделювання. Харків. 2014. С.169-175
- 49.Петренко І.В., Чикалова Н.С. Робочий зошит для ПМ.03: Приготування супів і соусів. URL: <https://ukrdoc.com.ua/text/25676/index-1.html>

50. Влияние тыквенного порошка на физико-механические свойства замороженного теста для пиццы. URL :  
file:///C:/Users/1/Downloads/Khnit\_2010\_1\_17%20(2).pdf.
51. Химический состав и лечебно-диетические и профилактические функции плодовоовощных порошков, добавляемых в хлебобулочные изделия из пшеничной муки. URL :  
https://alleyscience.ru/domains\_data/files/journal\_may2017/himicheskij.
52. Гутий Б. В., Гачак Ю. Р., Ваврисевич Я. С., Наговська В. О. Вплив кріопорошку «Гарбуз» на технологію сиркових мас. *Східно-європейський журнал передових технологій*. 2017. С. 20–24.
53. Альгінова кислота та її солі. URL: <https://studfile.net/preview/5152188/>
54. В.І. Дробот, Л.Ю. Арсеньева, О.А. . Лабораторний практикум з технології хлібопекарського та макаронного виробництв. Київ. 2006. 341 с.
55. Стабровская О.И., Романов А.С., Короткова О.Г. Многокомпонентные смеси для производства хлебобулочных изделий. *Техника и технология пищевых производств*. 2013. С. 87— 89.
56. Погарская, В. В., А. И. Черевко, Р. Ю. Павлюк. Новые технологии функциональных оздоровительных продуктов. Харків. 2007. 262 с.
57. Пат. 73050 Україна: МПК А 23 L 1/06. Спосіб виробництва пектиновмісного овочевого пюре. Крапивницька І. О. – заявник і патентовласник Національний університет харчових технологій. – № и 201202160 ; заявл. 24.02.12; опубл. 10.09.12, Бюл. № 17. 5 с
58. Сирохман І. В., М. І. Філь. Вітаміни як цінні сполуки гарбузів та продуктів їх переробки. Львів. 2008. С. 328-331.
59. Техніка виконня роботи. URL: <https://studfile.net/preview/5152188/page:2/>
60. Annenkova, N. B. Quality change of combined extrusion products during storage. *Global safety of commodity and environment. Quality of life. The 15th*. 2006. 806–811 с.

61. Мартынов А. В. Мировые тенденции построения ассортиментной политики—  
Київ. 2000. С. 26.
62. Одарченко Д. М., А. А. Дубініна, О. В. Зінченко. Дослідження каротинів у процесі збереження заморожених паст на основі моркви та гарбуза. 2002. Віниця. С. 415–418.
63. Остриков А. Н., О. В. Абрамов, А. С. Рудомёткин. Экструзия в пищевой технологии. Київ. 2004. 288 с.
64. ДСТУ-П 4584:2006 Вироби хлібобулочні. Палички хлібні. — Чинний від 23 серпня 2006 р. № 263.
65. Г. М. Лисюк. Технологія борошняних кондитерських і хлібобулочних виробів. Суми. 2009. 464 с.
66. Дробот В. І. Технологія хлібопекарського виробництва. Київ. 2002. С. 136–145.
67. Simakhina H., N. Naumenko. Innovatsiia u kharchovykh tekhnolohiiakh 2015. P. 189–201
68. Zverev S. V., N. S. Zvereva. Funktsional'nye zernoprodukty. Moscow. 2006. 119 p.
69. Ostrikov A. N., V. N. Vasilenko, I. Yu. Sokolov. Koekstruzionnye produkty: novye podhody i perspektivy. Moscow. 2009. 232 p.
70. Tkachenko N., P. Nekrasov, T. Makovska, L. Lanzhenko. Optimization of formulation composition of the low-calorie emulsion fat systems. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2016. P. 20–27.
71. Mancino L., F. Kuchler, E. Leibtag. Getting consumers to eat more whole-grains: The role of policy, information, and food manufacturers. 2008. P. 489–496.
72. Mardar M., D. Zhygunov, R. Znachek. QFD methodology to develop a new health-conducive grain product. 2016. P. 42–47.
73. Орлова Н. Я., Павлюк Т. І. Біохімія та фізіологія харчування: підруч. Київ. 2006. 281с.

74. Дробот В. І. Технологія хлібопекарського виробництва. Київ. 2002. 368 с
75. Орлова Н. Я., Павлюк, Т. І. Біохімія та фізіологія харчування. *Сутність та роль конкуренції в ринковій економіці*. Київ. 2006. 281с.
76. Данилова Е.Н., К.Е. Цуркова. Пищевая ценность хлебобулочных изделий. Москва. «*Пищевая промышленность*» 2007. 80с.
77. Сирохман І.В., Лозова Т.М. Якість і безпечність зерноборошняних продуктів. Київ. 2006. С. 178–203.
78. Гребньов Г. М. Категорії конкуренції та конкурентоспроможності в сучасному економічному світі. 2012. С. 265-270.
79. Портер М., А. Ю. Юдановим. Издательский дом «Вильямс». Москва. 2001. 304 с.
80. Мачуський В.В., Постульга В.Є. Господарське законодавство. Київ. 2004. 275 с
81. Касьяненко Л.М. Економічна теорія: Навч. посіб. для студентів. Київ. 2015. 224 с.
82. Визначення конкурентоспроможності підприємства. Стратегічне правління URL: <https://library.if.ua/book/101/6908.html>.
83. Базилюк Я. Конкурентний потенціал економіки України: стан і перспективи. 2009. С. 82-84.
84. Геєць В. Реструктуризація підприємств як умова оздоровлення економіки. 2008. 53 с
85. Макаренко С. М., Олійник Н.М. Удосконалення оцінювання рівня конкурентоспроможності продукції підприємства. 2010, 79-82 с.
86. Б.В.Егоров, М.Р. Мардар. Модель формирования потребительских свойств пищевых продуктов функциональной направленности. «*Зернові продукти і комбікорми*». 2009. С.11-14

- 87.Інноваційний розвиток підприємств хлібопекарної промисловості в сучасних умовах.URL:<http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/10749/1/Innovative.pdf>
- 88.Аскарова А. А., Аскаров А. Д. Совершенствование процессов первичной обработки и хранения зерна. 2010. С. 26-27.