

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет технологій тваринництва та продовольства
Кафедра харчових технологій

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
на здобуття ступеня вищої освіти
бакалавр

на тему: **«УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ КОНЦЕНТРАТИВ
ХАРЧОВИХ»**

Виконав: здобувач вищої освіти
за освітньо-професійною програмою
Харчові технології
спеціальності 181 Харчові технології
ступеня вищої освіти бакалавр
групи ХТ бд 2022

Михайло ВОВК

*Власне ім'я та прізвище здобувача вищої
освіти)*

Керівник: доцент, к.т. н Олена КАЛАШНИК

Власне ім'я та прізвище керівника

Рецензент:

професор, д.т.н. Аліна ТКАЧЕНКО

Власне ім'я та прізвище рецензента

Полтава – 2026 рік

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет технологій тваринництва та продовольства
Кафедра харчових технологій

Освітня програма Харчові технології
назва освітньо-професійної програми
 Спеціальність 181 Харчові технології
код та найменування спеціальності
 Рівень вищої освіти бакалаврський
бакалаврський, магістерський

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри _____
доцент, к.т.н., Ніна БУДНИК
 (наукове звання, посада, власне ім'я, ПРІЗВИЩЕ)
 «23» «вересня» 2025 року

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

Вовк Михайло Олександрович
 Прізвище, ім'я та по-батькові здобувача вищої освіти

1. Тема кваліфікаційної роботи: «Удосконалення технології концентратів харчових»,
 керівник роботи к.т.н., доцент, доцент кафедри харчових технологій
Калашник О. В.

(науковий ступінь, вчене звання, посада, прізвище та ініціали керівника роботи)

Затверджено засіданням кафедри протокол № _____ від «__» «_____» 202 р.

Строк подання здобувачем вищої освіти роботи «30» «травня» 2026 р.

2. Вихідні дані до роботи: аналітичні статті український та іноземних авторів, нормативні документи, довідниковий матеріал, методики дослідження якості макаронних виробів

3. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):

РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Сучасні тенденції розвитку ринку концентратів харчових

1.2. Сировина, асортимент і технології концентратів харчових

1.3. Перспективні напрями використання концентратів харчових у системах спеціалізованого харчування

РОЗДІЛ 2 МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Матеріали досліджень

2.2. Методи досліджень

РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Обґрунтування вибору сировини для виробництва кріспів «Овочевий резерв»

3.2. Дослідження раціонального вмісту овочевої сировини в концентратах харчових

3.3. Нутріціологічне обґрунтування споживання кріспів «Овочевий резерв»

3.4. Удосконалення технології концентратів харчових

3.5. Дослідження показників якості розроблених кріспів «Овочевий резерв»
Висновки та пропозиції

Перелік графічного матеріалу: схеми, рисунки, графіки, діаграми за темою та об'єктом дослідження

4. Дата видачі завдання: «23» «вересня» 2025 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| № з/п | Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи | Термін виконання етапів роботи | Примітка |
|-------|--|--------------------------------|----------|
| 1 | Вибір і затвердження теми роботи. | 15.09.2025 – 22.09.2025 | |
| 2 | Складання і погодження розгорнутого плану та завдання на кваліфікаційну роботу | 23.09.2025 – 26.09.2025 | |
| 3 | Опрацювання літературних джерел | 29.09.2025 – 24.10.2025 | |
| 4 | Збір, вивчення і обробка інформації, необхідної для виконання роботи | 27.10.2025 – 05.12.2025 | |
| 5 | Виконання теоретичного розділу роботи | 08.12.2025 – 9.01.2026 | |
| 6 | Виконання аналітичних розділів роботи | 12.01.2026 – 23.01.2026 | |
| 7 | Виконання спеціальних розділів | 26.01.2026 – 13.02.2026 | |
| 8 | Оформлення тексту роботи | 16.02.2026 – 24.04.2026 | |
| 9 | Попередній захист роботи на кафедрі | 27.04.2026 – 01.05.2026 | |
| 10 | Доопрацювання роботи з урахуванням зауважень і пропозицій | 04.05.2026 – 15.05.2026 | |
| 11 | Нормоконтроль та перевірка на плагіат | 25.05.2026 - 05.06.2026 | |
| 12 | Захист кваліфікаційної роботи | 15.06.2026 - 22.06.2026 | |

Здобувач вищої освіти _____ Михайло ВОВК
(підпис) (Власне ім'я, ПРИЗВИЩЕ)

Керівник роботи _____ Олена КАЛАШНИК
(підпис) (Власне ім'я, ПРИЗВИЩЕ)

АНОТАЦІЯ

Вовк Михайло Олександрович

Удосконалення технології концентратів харчових.

Кваліфікаційна робота за освітньо-професійною програмою «Харчові технології» спеціальності 181 «Харчові технології».

Полтавський державний аграрний університет, Полтава, 2026 рік.

Кваліфікаційна робота складається з пояснювальної записки, яка містить 14 рисунків, 12 таблиць, додатки та список використаних джерел.

Мета кваліфікаційної роботи – удосконалення рецептурного складу та технологічного процесу виробництва харчових концентратів (кріспів «Овочевий резерв») з використанням овочевої сировини. Предмет дослідження – інгредієнти концентратів харчових та отримані з них зразки. Об'єкт дослідження – технологія кріспів «Овочевий резерв».

Пояснювальна записка містить огляд літератури, де розкрито сучасні тенденції розвитку ринку концентратів харчових, проаналізовано сировинну базу, асортимент та технології їх виробництва, а також охарактеризовано перспективні напрями використання концентратів у системах спеціалізованого харчування.

У результаті експериментальних досліджень обґрунтовано вибір сировини для виробництва кріспів «Овочевий резерв», досліджено раціональний вміст овочевої сировини у рецептурі. Розроблено удосконалену технологію концентратів харчових. Проведено органолептичну оцінку розроблених зразків, розраховано харчову та енергетичну цінність кріспів «Овочевий резерв», досліджено фізико-хімічні показники якості. Наведено нутріціологічне обґрунтування споживання продукту різними групами населення.

Ключові слова: технологія, концентрати харчові, кріспи, овочева сировина, ядро соняшника, насіння льону, капуста білоголова, морква, дегідратація, харчова цінність, показники якості

ANNOTATION

Vovk Mykhailo Oleksandrovykh

Improvement of Food Concentrate Technology

Qualification thesis completed within the Educational and Professional Program Food Technologies, Specialty 181 Food Technologies.

Poltava State Agrarian University, Poltava, 2026.

The qualification thesis consists of an explanatory note containing 14 figures, 12 tables, appendices, and a list of references.

The purpose of the qualification thesis was to improve the formulation and technological process for the production of food concentrates (Vegetable Reserve crisps) using vegetable raw materials. The subject of the research was the ingredients of food concentrates and the samples obtained from them. The object of the research was the technology of «Vegetable Reserve» crisps.

The explanatory note includes a literature review covering current trends in the food concentrate market, an analysis of the raw material base, product assortment, and production technologies, as well as a characterization of promising areas for the use of food concentrates in specialized nutrition systems.

As a result of the experimental studies, the selection of raw materials for the production of "Vegetable Reserve" crisps was substantiated, and the rational content of vegetable raw materials in the formulation was determined. An improved technology for food concentrates was developed. Sensory evaluation of the developed samples was carried out, the nutritional and energy value of the «Vegetable Reserve» crisps was calculated, and their physicochemical quality indicators were investigated. Nutritional justification for the consumption of the product by various population groups was also provided.

Keywords: technology, food concentrates, crisps, vegetable raw materials, sunflower kernels, flax seeds, white cabbage, carrots, dehydration, nutritional value, quality indicators.

ЗМІСТ

| | |
|---|----|
| ВСТУП | 7 |
| РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ | 10 |
| 1.1. Сучасні тенденції розвитку ринку концентратів харчових | 10 |
| 1.2. Сировина, асортимент і технології концентратів харчових | 17 |
| 1.3. Перспективні напрями використання концентратів харчових у системах спеціалізованого харчування | 28 |
| РОЗДІЛ 2 | 36 |
| МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ..... | 36 |
| 2.1. Матеріали досліджень | 36 |
| 2.2. Методи досліджень | 39 |
| РОЗДІЛ 3 | 44 |
| РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ..... | 44 |
| 3.1. Обґрунтування вибору сировини для виробництва кріспів «Овочевий резерв» | 44 |
| 3.2 Дослідження раціонального вмісту овочевої сировини в концентратах харчових | 46 |
| 3.3. Нутріціологічне обґрунтування споживання кріспів «Овочевий резерв» | 55 |
| 3.4. Удосконалення технології концентратів харчових | 60 |
| 3.5. Дослідження показників якості розроблених кріспів «Овочевий резерв» | 63 |
| ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ | 67 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ..... | 70 |
| ДОДАТКИ..... | 78 |

ВСТУП

Актуальність теми У сучасних умовах розвитку харчової промисловості важливого значення набуває створення продуктів швидкого приготування, які характеризуються високою харчовою цінністю, зручністю використання та тривалим терміном зберігання. Одним із перспективних напрямів удосконалення такої продукції є розроблення харчових концентратів із використанням овочів, що дозволяє підвищити вміст біологічно активних речовин та покращити споживні властивості готових продуктів [1].

Овочі є важливим джерелом вітамінів, мінеральних речовин, органічних кислот, фенольних сполук, каротиноїдів та харчових волокон, які відіграють важливу роль у забезпеченні повноцінного харчування людини [2]. Наукові дослідження підтверджують, що регулярне споживання овочів сприяє зниженню ризику розвитку серцево-судинних, метаболічних та інших аліментарно-залежних захворювань завдяки високому вмісту природних антиоксидантів і фітонутрієнтів [3].

Використання овочів у технології харчових концентратів сприяє покращенню органолептичних показників продукції, підвищенню її харчової цінності та розширенню асортименту продуктів функціонального призначення. Крім того, залучення овочевої сировини дає можливість створювати продукти з природними смако-ароматичними властивостями без надмірного використання синтетичних добавок [4].

Актуальність дослідження також пов'язана з необхідністю раціонального використання рослинної сировини та впровадження принципів сталого розвитку у харчовому виробництві. Науковці відзначають перспективність залучення овочевої сировини та продуктів її перероблення для створення функціональних харчових продуктів, що дозволяє зменшувати втрати сировинних ресурсів і формувати продукцію з доданою харчовою цінністю [5].

Таким чином, удосконалення технології харчових концентратів із використанням овочів є актуальним напрямом наукових досліджень, що відповідає сучасним тенденціям розвитку харчових технологій, принципам здорового харчування, потребам споживачів у натуральних продуктах підвищеної харчової цінності та принципам ресурсозбереження.

Мета та завдання дослідження. *Мета* кваліфікаційної роботи освітнього ступеню бакалавр полягає в удосконалення технології концентратів харчових. Основними *завданнями* даної роботи є:

- проаналізувати сучасні тенденції розвитку ринку концентратів харчових;
- охарактеризувати сировину, сучасний асортимент та технології концентратів харчових;
- з'ясувати перспективні напрями використання концентратів харчових у системах спеціалізованого харчування;
- охарактеризувати матеріали, методи та методики досліджень;
- обґрунтувати вибір сировини для виробництва кріспів «Овочевий резерв»;
- дослідити раціональний вміст овочевої сировини в концентратах харчових;
- провести нутріціологічне обґрунтування споживання кріспів «Овочевий резерв»;
- удосконалити технологію харчових концентратів;
- дослідити показники якості розроблених кріспів «Овочевий резерв»;
- сформулювати висновки до роботи.

Об'єктом дослідження – технологія кріспів «Овочевий резерв», а **предметом дослідження** – сировина та розроблені кріспи «Овочевий резерв».

Методи дослідження. Виконання завдань кваліфікаційної роботи ґрунтувалося на використанні методів наукового пізнання, зокрема аналізу, синтезу та класифікації, а також спеціальних методів дослідження —

органолептичних, експериментальних, вимірювальних і методів опрацювання експериментальних даних. Дослідження проводилися в лабораторіях кафедри харчових технологій.

Зв'язок роботи з науковими темами кафедри, відповідальної за реалізацію освітньої програми. Кваліфікаційну роботу виконано в межах реалізації наукових тем кафедри, що охоплюють такі напрями досліджень:

– 0115U006745 Інноваційні та ресурсозберігаючі технології харчових виробництв;

– 0121U110650 Якість і безпечність продукції у внутрішній і зовнішній торгівлі та торговельне підприємництво: сучасні вектори розвитку і перспективи;

– 0124U003197 Інноваційні технології зберігання і переробки зерна та моделювання бізнес-процесів.

Апробація результатів дослідження. Наукові досягнення та результати проведеного дослідження, основні положення дипломної роботи доповідались і обговорювались на III міжнародній науково-практичній конференції Інноваційні та ресурсозберігаючі технології харчових виробництв (м. Полтава, 24 грудня 2025 р.), тема доповіді: Інноваційний підхід ТОВ «Хвилясті» до якості та технологій у контексті глобальних трендів харчової промисловості [6] (Додаток А).

Структура кваліфікаційної роботи передбачає наявність вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел і додатків. Загальний обсяг роботи становить 63 сторінки. Текстову частину доповнено 12 таблицями, 14 рисунками та 4 додатками. Бібліографічний список включає 60 джерел, що відображають сучасний стан досліджуваної проблематики.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Сучасні тенденції розвитку ринку концентратів харчових

Харчові концентрати, що охоплюють широкий спектр продуктів від сухих сумішей і дегідрованих овочів до порошкових напоїв, бульйонних кубиків та фруктових концентратів, набувають дедалі більшого стратегічного значення в глобальній харчовій системі. Їхня здатність поєднувати тривале зберігання, зручність приготування та збереження біологічно активних речовин робить їх ефективним інструментом забезпечення продовольчої безпеки в умовах швидких соціально-економічних змін.

За даними 2024–2025 років, глобальний ринок дегідрованих харчових продуктів оцінюється приблизно у 250 млрд доларів США та демонструє стійку тенденцію до зростання з прогнозом досягнення 353–354 млрд доларів до 2030 року при середньорічному темпі приросту (CAGR) близько 5,98% [7]. Подібна динаміка є наслідком глибоких трансформацій у структурі сучасного харчування, урбанізаційних процесів, зростання попиту на продукти швидкого споживання та необхідності мінімізації харчових втрат у глобальному масштабі. Важливим фактором розвитку цього сегмента також виступає посилення інтересу споживачів до продукції тривалого зберігання, яка поєднує зручність використання, стабільність якості та високу харчову цінність.

У контексті даного дослідження дегідровані продукти розглядаються як одна з технологічних форм харчових концентратів, оскільки сучасна продукція цього типу характеризується низькою вологістю, підвищеною концентрацією сухих речовин, тривалим терміном придатності та зручністю транспортування і споживання. Саме тому межі між категоріями дегідрованої продукції та харчових концентратів у сучасній харчовій індустрії поступово стають дедалі менш вираженими.

Одним із найбільш перспективних сегментів сучасного ринку харчових концентратів є кріспи (від англ. *crisp* – *хрусткий*) –хрусткі зернові, білково-рослинні або комбіновані вироби, отримані переважно шляхом екструзії, дегідратації чи іншої термомеханічної обробки сировини. Сучасні кріспи поєднують властивості снекової продукції та харчових концентратів, характеризуючись низькою активністю води, високою харчовою щільністю, тривалим терміном зберігання та технологічною стабільністю. Водночас їх функціональне призначення поступово виходить за межі традиційного снекового сегмента, охоплюючи напрями спортивного, військового, дієтичного та реабілітаційного харчування.

Особливо показовими є регіональні тенденції розвитку ринку дегідрованих продуктів і харчових концентратів, оскільки саме вони відображають реальні зміни у споживчих моделях та технологічних пріоритетах продовольчої індустрії. Одним із найбільш динамічних регіонів залишається Європа, де зростання попиту на функціональні снеки, продукти швидкого приготування та харчові концентрати додатково стимулюється поширенням концепцій здорового харчування (*healthy food*), «чистої етикетки» (*clean label*) та сталого споживання (*sustainable consumption*)

рис. 1.1.



Рисунок 1.1 – Обсяги та прогноз розвитку ринку дегідрованих харчових продуктів Європи

Джерело [7]

Як видно з даних, наведених на рис. 1.1, європейський ринок дегідрованих харчових продуктів демонструє стабільну позитивну динаміку та зберігає високі темпи зростання. Очікується, що до 2031 року його обсяг досягне 95,6 млрд доларів США при середньорічному темпі приросту 5,56% [7]. Зростання ринку зумовлюється підвищенням попиту на продукти тривалого зберігання, функціональні снеки та концентрати харчові, які поєднують зручність використання, високу поживну цінність і логістичну ефективність. За таких умов кріспи поступово переходять із категорії традиційної снекової продукції до сегмента функціональних продуктів нового покоління, орієнтованих як на масового споживача, так і на системи спеціалізованого харчування.

Цю ж тенденцію підтверджують і глобальні аналітичні прогнози, відповідно до яких світовий ринок зневоднених харчових продуктів у 2025 році оцінюється у 2,22 млрд доларів США з перспективою зростання до 3,90 млрд доларів США до 2034 року при середньорічному темпі приросту 6,50% [8]. Подібна динаміка свідчить про поступове посилення попиту на продукти тривалого зберігання, функціональні снеки та харчові концентрати, що поєднують зручність споживання, високу поживну щільність і технологічну стабільність. У цих умовах кріспи поступово переходять із категорії традиційних снеків у сегмент перспективних функціональних продуктів, орієнтованих як на масового споживача, так і на системи спеціалізованого харчування.

Глобальний попит на харчові концентрати формується під впливом прискорення темпу життя, зростання середнього класу в країнах Азії та Африки, а також демографічних зрушень. У розвинених економіках Північної Америки та Європи, які разом утримують близько 30–38% світового ринку, споживачі все частіше обирають продукти, що не лише забезпечують зручність, але й пропонують вимірювані переваги для здоров'я [9].

Зростання інтересу до функціонального харчування, підтримки мікробіому кишечника та підвищення вмісту білка безпосередньо стимулює

розвиток протеїнових порошків, овочевих і фруктових концентратів, збагачених пробіотиками та адаптогенами. Своєю чергою, в Азіатсько-Тихоокеанському регіоні (близько 33–38% ринку) основними рушійними силами залишаються доступність, простота логістики та можливість забезпечення стабільного постачання навіть за умов кліматичної нестабільності. Саме тому, на думку аналітиків Future Market Insights, *instant*-продукти дозволяють суттєво зменшити харчові відходи й оптимізувати ланцюги постачання [10].

Такі соціально-економічні чинники тісно переплітаються з технологічним прогресом, який визначає конкурентоспроможність сучасних концентратів. Перехід від традиційного гарячого повітряного сушіння до передових методів, таких як ліофілізація (*freeze-drying*) та розпилювальне сушіння (*spray-drying*), став логічною відповіддю на вимоги споживачів щодо максимального збереження поживної цінності, кольору та аромату [11]. Ліофілізація, зокрема, дозволяє зберігати до 95–98% біоактивних сполук, що робить її ідеальною для преміум-сегменту. За даними P. Singh, J. Singh та A. Singh сучасні технології дегідратації дедалі більше орієнтуються не лише на видалення вологи, а й на забезпечення високої здатності продукту до регідратації. Тому важливого значення набувають процеси агломерації, мікроінкапсуляції та структурної модифікації харчових систем, які дозволяють швидко відновлювати текстуру й органолептичні властивості продукту після додавання води. У результаті харчові концентрати нового покоління характеризуються покращеними споживчими властивостями та вищою відповідністю принципам сталого виробництва і споживання [12].

Необхідність відповідати екологічним вимогам сучасного ринку зумовила активне впровадження концепції *circular economy* у виробництві концентратів. Виробники все частіше використовують відновлювані джерела енергії на сушильних лініях, практикують *upcycling* відходів фруктовово-овочевої переробки та переходять на біорозкладну упаковку [13]. У європейському просторі регуляторні ініціативи на кшталт *Green Deal* та *Farm*

to Fork посилюють цей тренд, перетворюючи сталість на обов'язкову конкурентну перевагу [14]. Сертифікація органічної продукції, відсутності ГМО та вуглецевої нейтральності стає не просто маркетинговим інструментом, а запорукою доступу до преміальних ринків.

Зростання вимог до функціональності продуктів є природним продовженням попередніх тенденцій. Сучасний споживач шукає не просто зручність, а чіткі здоров'я-орієнтовані ефекти, такі як підвищення вмісту білка рослинного походження, збагачення клітковиною, покращення біодоступності вітамінів через мікрокапсулювання. Тренди контролю ваги лише посилюють попит на низькокалорійні, але ситні концентрати. Персоналізація, що здійснюється за допомогою цифрових платформ та штучного інтелекту, дозволяє створювати індивідуальні бленди, адаптовані під конкретні потреби. У сегменті напоїв особливо помітне поширення порошкових функціональних концентратів з адаптогенами, колагеном та пробіотиками, де freeze-dried фрукти та ягоди забезпечують інтенсивний натуральний смак без додаткового цукру [15].

Для України, яка володіє потужним аграрним потенціалом, ці глобальні процеси відкривають значні можливості, хоча й супроводжуються специфічними викликами. У 2025 році країна експортувала сільськогосподарської продукції на рекордні 22,6 млрд доларів США, з яких майже половину спрямовано до країн Європейського Союзу. Водночас частка продуктів глибокої переробки, включаючи харчові концентрати, все ще залишається нижчою за потенціал [16]. За таких умов одним із перспективних напрямів розвитку вітчизняної харчової промисловості є розширення виробництва концентрованих і дегідрованих продуктів, здатних поєднувати високу харчову цінність, тривалий термін зберігання та зручність логістики. Додатковим стимулом для розвитку цього сегмента стали воєнні виклики, які зумовили зростання попиту на продукти тривалого зберігання для гуманітарного забезпечення, експорту та потреб сектору безпеки й оборони.

Одним із найбільш перспективних напрямів використання харчових концентратів є системи військового харчування. Актуальність цього напрямку в Україні суттєво зросла після початку повномасштабної війни, що сприяло появі низки волонтерських та виробничих ініціатив, спрямованих на забезпечення військовослужбовців поживними продуктами тривалого зберігання. Яскравим прикладом адаптації технологій виробництва харчових концентратів до потреб воєнного часу став волонтерський проєкт «Борщ для ЗСУ» [17]. У межах проєкту організовано виробництво широкого асортименту дегідрованих перших і других страв, зокрема сухих борщів, супів та каш швидкого приготування, які завдяки низькій вологості, компактності та простоті приготування можуть ефективно використовуватися в польових умовах. Завдяки використанню технологій сушіння та дегідратації вдається забезпечити тривалий термін зберігання продукції, суттєво зменшити її масу й обсяг, а також спростити транспортування та зберігання в польових умовах. За даними організаторів, лише у 2024 році було виготовлено понад 1,2 млн порцій сухих борщів і супів та понад 150 тис. порцій каш [18].

Практичний досвід реалізації таких ініціатив підтверджує високий потенціал харчових концентратів у забезпеченні військових формувань повноцінним гарячим харчуванням в умовах обмежених логістичних можливостей. Водночас він демонструє ефективність поєднання традиційних національних рецептур із сучасними технологіями дегідратації, що дозволяє створювати продукти з високою харчовою цінністю, тривалим терміном зберігання та зручністю використання. Важливою перевагою таких продуктів є можливість поєднання сучасних технологічних рішень із традиційними елементами національної кухні, що підвищує споживчу привабливість продукції та сприяє збереженню гастрономічної ідентичності в умовах тривалих суспільних трансформацій.

Розвиток сегментів сухих сніданків, супових сумішей, овочевих порошків, фруктових концентратів та органічних дегідрованих продуктів

повністю відповідає державній стратегії підвищення глибини переробки сільськогосподарської сировини [19].

Разом з тим, енергетична нестабільність, періодичні порушення логістичних ланцюгів та обмежений доступ до сучасного обладнання для ліофілізації та *spray-drying* створюють суттєві бар'єри. У відповідь на це українські виробники все активніше впроваджують енергоефективні технології, шукають грантову підтримку ЄС на «зелені» проекти та працюють над гармонізацією стандартів якості з європейськими вимогами. Ключовими бізнес-рішеннями стають створення власних преміум-брендів з акцентом на натуральність і локальне походження, розвиток контрактного виробництва для європейських мереж, а також інвестиції у R&D для функціональних концентратів [20].

У перспективі до 2030–2035 років ринок харчових концентратів продовжить еволюціонувати в напрямку глибокої персоналізації та технологічної конвергенції. Поєднання 3D-друку для створення індивідуальних порцій, блокчейну для забезпечення прозорості ланцюга постачання та прецизійної ферментації для виробництва нових білкових інгредієнтів перетворить концентрати на основу *ready-to-eat* і *ready-to-cook* систем з мінімальним екологічним слідом [10].

Для українських виробників це означає необхідність прискореного переходу від традиційного експорту сировини до створення високотехнологічних продуктів. Стратегічне інвестування в сучасні сушильні технології, розробку функціональних рецептур та маркетинг преміум-брендів дозволить не лише зміцнити позиції на міжнародних ринках, але й зробити вагомий внесок у глобальну продовольчу безпеку та сталий розвиток.

Таким чином, еволюція ринку харчових концентратів відображає ширші трансформації сучасного світу від необхідності швидкого та безпечного харчування до імперативу екологічної відповідальності та персоналізованого здоров'я. Успішне впровадження цих тенденцій в Україні залежатиме від системного поєднання технологічних інновацій, державної підтримки та

підприємницької ініціативи. Саме тому подальший аналіз доцільно присвятити детальному розгляду сировинної бази, асортименту та сучасних технологій виробництва харчових концентратів, що становитиме основу для розробки ефективних виробничих стратегій.

1.2. Сировина, асортимент і технології концентратів харчових

Зростаюча увага суспільства до рослинних та екологічно чистих продуктів відкриває значні перспективи для модернізації харчової промисловості. Цей тренд зумовлений популяризацією вегетаріанства, веганства та флексітаріанства, що спричиняє стрімке зростання попиту на рослинні дегідратовані продукти – сушені овочі, фрукти, бобові, а також інноваційні рослинні аналоги м'ясної продукції. Такі продукти ідеально вписуються в сучасну модель здорового способу життя (Healthy Lifestyle), поєднуючи тривалий термін зберігання, зручність транспортування та приготування з високою концентрацією нативних поживних речовин. Саме тому виробники активно переглядають свої стратегії, розширюючи асортимент зневоднених продуктів на рослинній основі для охоплення екологічно свідомої аудиторії.

Важливим драйвером ринкової динаміки поряд зі зміною дієтологічних уподобань став фактор сталого розвитку (sustainability). Якщо раніше це був переважно маркетинговий інструмент, то сьогодні він перетворився на обов'язкову регуляторну та конкурентну умову. Сучасний споживач віддає перевагу концентратам, виробленим з дотриманням принципів екологічної відповідальності: раціонального використання води, енергоефективності, мінімального утворення відходів (Zero Waste) та заміни первинного пластику на біорозкладні або легко перероблювані матеріали.

Підприємства, які будують прозорі сталі ланцюги постачання та впроваджують екобезпечне виробництво, отримують суттєву довгострокову

конкурентну перевагу, формуючи лояльність споживачів і відповідаючи міжнародним екологічним стандартам.

Ці ринкові та екологічні реалії безпосередньо змінюють структуру сировинного портфеля галузі. Якщо раніше в ньому переважали традиційні компоненти тваринного походження (сухе молоко, яечний порошок, м'ясні та рибні екстракти) (Додаток Б), то сьогодні спостерігається чітка переорієнтація на рослинну сировину з високим нутрицевтичним потенціалом (табл. 1.1).

Таблиця 1.1 – Класифікація та компонентний склад сучасної сировинної бази харчових концентратів

| Категорія сировини | Основні компоненти |
|----------------------|--|
| Базова класика | Гречка, рис, вівсяні пластівці, картопля |
| Протеїновий профіль | Широкий спектр бобових культур (нут, сочевиця, горох) |
| Вітамінний комплекс | Сублимовані та дегідратовані овочі, фрукти, ягідні порошки |
| Суперфуди та добавки | Насіння льону, чіа, амарант, спіруліна |

Джерело: авторська розробка

Базовими компонентами залишаються класичні крупи (гречка, рис, вівсяні пластівці) та картопля, проте особливого значення набувають бобові культури з потужним протеїновим профілем – нут, сочевиця, квасоля та горох. Для збагачення продуктів вітамінами, мінералами та антиоксидантами широко використовують дегідратовані та сублимовані овочі, фрукти, ягоди, зелень і ароматичні трави, а також суперфуди: насіння льону, чіа, соняшнику, амаранту та мікрводорості (спіруліна, хлорела тощо).

Представлена класифікація відображає формування принципово нової парадигми розвитку ринку харчових концентратів, в основі якої лежать інноваційність, функціональність та орієнтація на глобальні тренди здорового й сталого харчування. Проведений аналіз сировинної бази свідчить, що рецептурна інженерія сучасних харчових концентратів ґрунтується не стільки на механічному поєднанні окремих інгредієнтів, скільки на цілеспрямованому конструюванні продуктів із прогнозованими нутриціологічними, функціонально-технологічними та споживчими характеристиками.

Відповідно, сировина набуває значення не лише джерела поживних речовин, а й стратегічного ресурсу, що визначає рівень доданої вартості, інноваційності та конкурентоспроможності готової продукції.

Особливого значення набуває інтеграція альтернативних джерел рослинного білка, харчових волокон, мікродоростей, продуктів біотехнологічного походження, сублімованих фруктово-овочевих компонентів та суперфудів. Використання таких інгредієнтів дозволяє не лише компенсувати традиційні втрати біологічно активних речовин, характерні для процесів сушіння та тривалого зберігання, а й суттєво підвищувати харчову та функціональну цінність готової продукції. У результаті харчові концентрати поступово трансформуються із засобу забезпечення тривалого зберігання продовольства у категорію функціональних продуктів, здатних задовольняти потреби різних груп населення, включаючи спортсменів, військовослужбовців, осіб похилого віку (геродієтичне харчування) та споживачів, які дотримуються спеціальних дієт.

Беручи до уваги останні результати досліджень, слід зазначити, що розширення сировинної бази харчових концентратів супроводжується не лише появою нових можливостей для підвищення їхньої харчової та функціональної цінності, а й зростанням складності технологічних завдань. Насамперед це стосується забезпечення стабільності біологічно активних речовин, збереження органолептичних характеристик та підтримання високої здатності продуктів до швидкої й повної регідратації. При цьому особливого значення набуває комплексна оцінка біохімічного складу сировини, її функціонально-технологічних властивостей і трансформацій, що відбуваються під впливом процесів дегідратації.

Практика сучасного харчового виробництва свідчить, що саме раціональне поєднання інгредієнтів із високим нутрицевтичним потенціалом та науково обґрунтованих методів їх підготовки й обробки значною мірою визначає структурно-механічні характеристики, безпечність, якість і споживчу привабливість готових концентрованих продуктів.

Дослідження, проведені науковцями показують, що сучасна сировинна база харчових концентратів дедалі більше відповідає принципам циркулярної економіки та сталого розвитку. Зростає використання вторинних ресурсів харчових виробництв, побічних продуктів переробки зернової, плодово-овочевої та олійно-жирової сировини, які після відповідної технологічної обробки стають джерелом цінних білків, харчових волокон, антиоксидантів і мінеральних речовин. Такий підхід не лише розширює асортимент інноваційних інгредієнтів, але й сприяє скороченню харчових втрат, підвищенню ресурсоефективності виробництва та формуванню нових моделей відповідального споживання. Саме тому сучасна сировинна база виступає одним із визначальних чинників диверсифікації асортименту, технологічної модернізації та подальшого розвитку ринку харчових концентратів.

Аналіз сучасних тенденцій розвитку ринку харчових концентратів свідчить про їх активну трансформацію від традиційних продуктів тривалого зберігання до багатофункціональних харчових систем, орієнтованих на задоволення різноманітних потреб сучасних споживачів. Детальна структура сучасного асортименту харчових концентратів представлена у додатку А.

Сьогодні асортимент харчових концентратів чітко структурований і включає сім основних категорій, детальна характеристика яких наведена у таблиці 1.2.

Таблиця 1.2. – Структура сучасного асортименту харчових концентратів

| № | Категорія | Основні види продукції | Форми випуску |
|---|--------------------------------------|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Концентрати перших страв | Традиційні супи (борщ, розсольник, курячий тощо), крем-супи веганські та вегетаріанські супи, функціональні супи з підвищеним вмістом білка та клітковини. | Порошки, пластівці, гранули, сублімати. |
| 2 | Концентрати других страв | М'ясні (гуляш, рагу, тефтелі) рибні, овочеві та грибні страви; страви з бобових культур (нут, сочевиця, горох); комбіновані страви з крупами, овочами, спеціями та текстурованими рослинними аналогами м'яса. | Сублімати, текстуровані шматочки, порошки, соусні основи. |
| 3 | Зерновмісні концентратори | Класичні каші (гречка, вівсянка, рисова тощо) каші швидкого приготування збагачені суміші з суперфудами, насінням, горіхами, ягодами кускус, булгур, кіноа та інші круп'яні продукти. | Пластівці, екструдати, порошки, гранули. |
| 4 | Протеїнові концентрати та суміші | Рослинні білкові порошки (гороховий, соєвий, рисовий, конопляний) протеїнові суміші повного амінокислотного профілю; білкові коктейлі для спортивного харчування. | Порошки, мікрогранули, концентрати. |
| 5 | Функціональні та спеціальні продукти | Дієтичні, лікувально-профілактичні та геродієтичні продукти; суміші для дитячого харчування; низькокалорійні та гіпоалергенні (безглютенові, безлактозні) продукти з підвищеним вмістом волокон, вітамінів, мінералів, пробіотиків. | Порошки, гранули, сублімати, емульсії. |
| 6 | Снекові та перекуси | Овочеві та фруктові кріспи; сублімовані фрукти та ягоди; горіхово-насіненні мікси; злакові батончики; протеїнові та функціональні снеки. | Кріспи, батончики, гранули, порошки. |
| 7 | Напої та десертні концентратори | Розчинні напої (кава, какао, цикорій, трав'яні збори) фруктові та ягідні напої; ізотонічні та енергетичні суміші; десертні концентрати (муси, желе, пудинги, морозиво). | Порошки, гранули, концентровані сиропи. |

Джерело: авторська розробка

Як видно з наведеної таблиці, сучасний асортимент демонструє стрімкий перехід до продуктів із високою доданою цінністю та яскраво вираженими профілактичними властивостями. Вектор розвитку галузі визначається низкою ключових макротенденцій, узагальнених у таблиці 1.3.

Таблиця 1.3 – Ключові тенденції розвитку асортименту харчових концентратів

| № | Тенденція | Характеристика |
|---|--|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Зростання частки рослинних і веганських продуктів | Активне використання рослинних ізолятів, бобових, овочів та суперфудів як альтернативи тваринній сировині. |
| 2 | Підвищення функціональної та нутриціологічної цінності | Направлене збагачення продуктів білком, харчовими волокнами, антиоксидантами, нативними вітамінами та мінералами. |
| 3 | Зручність (<i>Convenience food</i>) і швидкість приготування | Максимальне скорочення часу приготування (до 3–5 хвилин) у поєднанні зі збереженням якості страви. |
| 4 | Гіпоалергенність та екологічність | Виключення з рецептур глютену, лактози, штучних консервантів та барвників. |
| 5 | Використання суперфудів та інноваційної сировини | Насіння чіа, льону, амарант, кіноа, мікрородорості тощо |
| 6 | Сталий розвиток, екологічна безпека і циркулярна економіка | Застосування екологічно чистої сировини, мінімізація пакування, принципи Zero Waste, інтеграція вторинних ресурсів харчових виробництв. |

Джерело: авторська розробка

Розвиток сировинної бази супроводжується ускладненням технологічних завдань: збереженням стабільності біоактивних компонентів, органолептичних властивостей та здатності продуктів до швидкої регідратації. Тому оцінка біохімічних характеристик сировини та її поведінки під час дегідратації стає ключовим етапом виробництва.

Ефективна реалізація потенціалу полікомпонентних рецептур вимагає застосування прогресивних технологічних рішень уже на етапі первинної підготовки рослинних інгредієнтів, чутливих до зовнішніх впливів. У сучасному виробництві цей етап реалізується через систему взаємопов'язаних операцій (рис. 1.2).

Такий комплекс заходів дозволяє інактивувати небажані ферментні системи, оптимізувати структурно-механічні властивості сировини та підвищити ефективність подальшого зневоднення.



Рисунок 1.2 – Комплексна підготовка сировини у виробництві харчових концентратів (авторська розробка)

Джерело: авторська розробка

Водночас значення підготовчих операцій не обмежується лише покращенням технологічних параметрів виробництва. Вони безпосередньо впливають на харчову цінність, безпечність, органолептичні показники та споживчу привабливість готових концентратів (рис. 1.3).



Рисунок 1.3 – Вплив комплексної підготовки сировини на якість харчових концентратів (авторська розробка)

Джерело: авторська розробка

У результаті досягається синергетичний ефект, який полягає у максимальному збереженні біологічно активних речовин, вітамінів, природного кольору, смаку та аромату вихідної сировини при одночасному забезпеченні високого рівня мікробіологічної безпеки. Це формує базові передумови для виробництва конкурентоспроможних харчових концентратів із тривалим терміном зберігання та стабільними споживчими характеристиками, мінімізуючи ризики перевищення міжнародних норм за вмістом важких металів чи мікотоксинів.

Безпосередня реалізація сформованого асортиментного потенціалу здійснюється через причинно-обумовлену систему технологічних процесів, де ключовим етапом є зневоднення сировинних компонентів. Перехід від підготовки до тепломасообмінних операцій вимагає вибору оптимального методу сушіння, який забезпечує зниження кінцевої вологості продукту до

патогенно безпечного рівня (4–8 %) із максимальним збереженням нативних властивостей рослинних клітин.

У сучасній індустрії харчових концентратів застосовують диференційований підхід до вибору методів дегідратації:

– *конвективне сушіння* є найбільш економічно доступним і використовується переважно для базової підготовки стійких до температурного впливу овочевих та зернових компонентів;

– *вакуумне та розпилювальне сушіння* дозволяють мінімізувати термічну деструкцію термолабільних сполук під час переробки рідких екстрактів, пюре та соусних основ;

– *сублімаційне сушіння* виступає найбільш прогресивним методом, оскільки видалення вологи шляхом ліофілізації льоду в умовах глибокого вакууму повністю виключає теплове руйнування антиоксидантів, вітамінів і природних пігментів, гарантуючи при цьому пористу структуру продукту та його миттєву регідратацію;

– *комбіновані методи* (зокрема поєднання попередньої мембранної концентрації з фінішною термічною обробкою) дозволяють суттєво знизити енергоємність процесу, що є критично важливим для підвищення рентабельності виробництва.

Для створення категорії продуктів швидкого та миттєвого приготування (*convenience food*) висушені компоненти піддають механічному подрібненню, точному рецептурному дозуванню та гомогенізації у змішувальних агрегатах. Паралельно для модифікації структури крохмалевмісної сировини широко застосовують метод високотемпературної короткочасної екструзії. Під дією високого тиску та зсувних зусиль відбувається желатинізація крохмалю та денатурація білка, що забезпечує формування мікропористої архітектури готового концентрату, здатної відновлюватися до стану кулінарної готовності впродовж 3–5 хвилин без тривалого варіння.

Фінішною і не менш важливою стадією технологічного циклу є герметичне пакування готової продукції. Сучасні вимоги сталого розвитку

диктують поступову відмову від первинних полімерів на користь багатошарових екобезпечних або біорозкладних матеріалів. Для запобігання окисленню ліпідної фракції, регресу органолептичних показників та гідролітичному псуванню пакування здійснюють у модифікованому газовому середовищі (МГС) із витісненням кисню, що є гарантією пролонгованого терміну придатності концентратів без додавання штучних консервантів. Водночас сучасне пакування виконує не лише захисну, а й інформаційну та маркетингову функції. Використання цифрових технологій маркування, зокрема QR-кодів і систем простежуваності, дозволяє споживачеві отримувати детальну інформацію про походження сировини, особливості виробництва та харчову цінність продукції. Це сприяє підвищенню довіри до виробника, забезпечує прозорість ланцюга постачання та відповідає сучасним вимогам щодо безпечності й якості харчових продуктів.

Сучасні тенденції розвитку цієї галузі тісно пов'язані з глобальними викликами. З одного боку, спостерігається зростання попиту на екологічні та функціональні продукти, що стимулює використання вторинної сировини, ферментних технологій і рослинних альтернатив білка. З іншого – необхідність зниження енергоспоживання та переходу на біорозкладну упаковку. Саме ці тенденції відкривають значні перспективи для України, яка володіє потужною сировинною базою – гречкою, картоплею, овочами, насінням олійних культур. Однак реалії воєнного часу та енергетичні проблеми змушують вітчизняних виробників шукати ефективні бізнес-рішення.

Для українських підприємств перспективним є створення кластерів, що об'єднують сільгоспвиробників, переробні заводи та наукові установи. Такий підхід дозволяє забезпечити стабільне постачання якісної сировини, знизити логістичні витрати та впроваджувати інноваційні технології сушіння з використанням альтернативних джерел енергії. Особливо вигідним є розвиток виробництва функціональних концентратів для експорту – продуктів збагачених омега-3, антиоксидантами чи адаптованих для спортсменів.

Інвестиції в сучасні екструзійні лінії та сублімаційне сушіння дають змогу вийти на європейські ринки, де попит на швидке здорове харчування стабільно зростає. Крім того, важливим бізнес-рішенням є орієнтація на приватні торгові марки великих ритейлерів та розвиток онлайн-продажів, що дозволяє швидко тестувати нові рецептури та реагувати на зміни споживчих прераференцій.

Таким чином, розвиток виробництва харчових концентратів в Україні є не лише технологічним, а й стратегічним завданням, що поєднує глобальні тренди продовольчої безпеки з національними конкурентними перевагами. Грамотне використання місцевої сировини, впровадження сучасних технологій і гнучкий асортимент дають змогу перетворити галузь на стабільне джерело економічного зростання, забезпечуючи при цьому якісне харчування для споживачів як всередині країни, так і за її межами.

Проведений аналіз сировинної бази, асортименту та сучасних технологій виробництва харчових концентратів свідчить, що їх функціональні можливості значно виходять за межі традиційного сегмента продуктів тривалого зберігання. Завдяки високій харчовій щільності, зручності транспортування, швидкому приготуванню та можливості цілеспрямованого збагачення окремими нутрієнтами харчові концентрати дедалі активніше інтегруються у системи спеціалізованого харчування.

Особливого значення такі продукти набувають у ситуаціях, де необхідно поєднати високі вимоги до поживної цінності, безпечності та логістичної ефективності. Насамперед це стосується військового, спортивного, дієтичного, лікувально-профілактичного та реабілітаційного харчування, де концентровані продукти дозволяють забезпечувати організм необхідними поживними речовинами за мінімальних витрат часу, ресурсів і виробничих потужностей. У зв'язку з цим доцільним є детальний розгляд перспективних напрямів використання харчових концентратів у системах спеціалізованого харчування.

1.3. Перспективні напрями використання концентратів харчових у системах спеціалізованого харчування

Сучасний швидкий темп життя та брак часу на щоденне приготування їжі підвищують популярність споживання харчових концентратів. Крім того, панівні тенденції, пов'язані зі здоровим та екологічним способом життя, підвищують обізнаність споживачів щодо збалансованого, корисного для здоров'я та багатого на функціональні інгредієнти харчування. З огляду на зазначене виробники дедалі більше уваги приділяють харчовій цінності продуктів, яка включає їхню енергетичну цінність, вміст поживних речовин і корисних для здоров'я інгредієнтів. Нездорові, висококалорійні традиційні снеки, такі як чіпси, печиво або шоколадні батончики, замінюються низькоенергетичними, проте багатими на біоактивні інгредієнти продуктами [21].

Овочі, як багате джерело вітамінів, мінералів та антиоксидантів, є вкрай важливими для таких продуктів. На жаль, свіжі овочі доступні лише сезонно, схильні до механічних пошкоджень, а їх якість і збереженість значною мірою залежать від умов навколишнього середовища. Тому часто використовують різні методи сушіння для зменшення вмісту води в сирих овочах, що дає змогу отримати продукт із тривалішим терміном зберігання та вищою концентрацією корисних речовин. [22, 23].

На сьогоднішній день в науковій літературі сформовано чималу кількість підходів стосовно того, що саме вважати оптимальним методом переробки овочів для збереження їхньої біологічної цінності. Дослідники сходяться на думці, що ключовим критерієм є мінімізація втрат вітамінів, мінералів та антиоксидантів, якими багаті свіжі овочі, одночасно забезпечуючи стабільність продукту під час зберігання. У цьому контексті особливої уваги заслуговують овочеві кріспи – хрусткі зневоднені продукти, отримані переважно з коренеплодів (буряк, морква, пастернак, селера), гарбузових (цукіні, гарбуз), пасльонових (картопля, солодка картопля) або

бобових (зелена квасоля, нут) методом низькотемпературної конвективної дегідратації, вакуумного обсмажування або сублімаційного сушіння.

Серед зазначених технологій саме сублімаційне сушіння (ліофілізація) вважається найбільш щадним щодо термолабільних нутрієнтів, однак воно створює виклики, пов'язані з пористістю та механічною крихкістю кінцевого продукту. Тому в сучасних дослідженнях особливу увагу приділяють впливу методів сушіння та гідролоїдів на властивості ліофілізованих снекових продуктів.

Зокрема, А. Сіурзуńska та співавтори [24] встановили, що додавання гідролоїдів (ксантанової камеді, карагінану та метилцелюлози) перед сублімаційним сушінням сприяє формуванню більш стабільної структури продукту, зменшенню крихкості та підвищенню механічної міцності овочевих кріспів. Автори довели, що використання гідролоїдів сприяє формуванню більш однорідної та розвиненої пористої структури, яка забезпечує ефективніше відновлення продукту під час регідратації та підтримує його хрусткі властивості протягом тривалого зберігання. Встановлено також, що раціональне поєднання гідролоїдів здатне зменшувати втрати біологічно активних речовин, зокрема поліфенолів та антоціанів, у процесі технологічної обробки, одночасно сприяючи збереженню високих органолептичних характеристик готової продукції. Отримані результати свідчать про значний потенціал використання гідролоїдів у технології овочевих кріспів, оскільки вони дозволяють цілеспрямовано формувати текстурні властивості виробів, підвищувати їхню споживчу цінність та забезпечувати прогнозовану стабільність якості під час зберігання. Це створює передумови для розроблення функціональних продуктів нового покоління, адаптованих до потреб спеціалізованого харчування, зокрема геродієтичних раціонів, реабілітаційного та тривалого автономного забезпечення харчовими продуктами [24].

Перспективність використання овочевих кріспів зумовлена не лише їхньою хрусткою текстурою та зручністю, але й можливістю

цілеспрямованого регулювання хімічного складу [25], технологічної сумісності з іншими компонентами та тривалого зберігання без холодильного ланцюга. Виходячи з аналізу сучасних наукових публікацій та галузевих трендів, можна виокремити п'ять ключових напрямів їх використання в системах спеціалізованого харчування.

Одним із таких напрямів є включення овочевих кріспів до *складу раціонів для контролю маси тіла та підтримки метаболічного здоров'я*. Численні дослідження підтверджують, що регулярне споживання низькоенергетичних, багатих на клітковину та мікронутрієнти перекусів сприяє регуляції апетиту, подовженню відчуття насичення та зниженню загального добового калорійного споживання [26]. Овочеві кріспи завдяки низькій питомій калорійності (близько 30–50 ккал на порцію 10 г), високому об'єму після регідратації в шлунку та наявності фітонутрієнтів, що модулюють глюкозо-ліпідний обмін (наприклад, беталаїнів буряка чи інуліну з кореня цикорію), можуть розглядатися як складова дієтотерапії ожиріння, метаболічного синдрому та цукрового діабету 2-го типу. У цьому контексті особливого значення набувають кріспи без доданого цукру, солі та олії, виготовлені сублімаційним методом.

Інший важливий напрям стосується використання овочевих кріспів у *спортивному харчуванні та реабілітаційних раціонах*. Спортсмени та особи, які зазнають значних фізичних навантажень, потребують легкозасвоєваних джерел мікронутрієнтів із низькою ймовірністю шлунково-кишкового дискомфорту. Дегідровані овочеві кріспи забезпечують швидке надходження калію, магнію та глюкози (у випадку буряка або моркви), що необхідно для відновлення електролітного балансу та глікогенових депо після тренування. Крім того, високий вміст природних нітратів у бурякових кріспах після біотрансформації в оксид азоту покращує ендотеліальну функцію, знижує споживання кисню під час субмаксимальних навантажень та підвищує витривалість [27]. У реабілітаційних програмах для пацієнтів після інсультів, інфарктів або хірургічних втручань овочеві кріспи можуть слугувати зручним

засобом корекції дефіциту вітамінів і мінералів без ризику перевантаження травного тракту.

Окремої уваги заслуговує застосування овочевих кірпів у складі лікувально-профілактичних та геродієтичних систем харчування. Для осіб похилого віку характерними є зниження жувальної здатності, зменшення секреції травних ферментів, а також дефіцит харчових волокон і вітамінів. У геродієтичному харчуванні овочеві кірпи можуть застосовуватися в трьох формах: як самостійний перекус для стимуляції жування та слиновиділення; подрібнені до стану порошку – як добавка до каш, пюре, супів-кремів для підвищення їхньої біологічної цінності; або відновлені після короткочасного замочування – як компонент м'яких страв для осіб із дисфагією. Дослідження показують, що регулярне додавання овочевих кірпів (особливо з буряку, моркви, броколі) до раціону людей літнього віку сприяє зниженню ризику запорів, покращенню ліпідного профілю крові та зменшенню системного запалення низького ступеня [28].

Не менш значущим є потенціал овочевих кірпів як елемента систем військового та польового харчування. Потреби військовослужбовців у поживних, компактних, енергоємних, але водночас збалансованих продуктах тривалого зберігання є критичними [29, 30, 31].

І. Зінченко та В. Терлецька розглядають харчові концентрати як ключовий інструмент забезпечення повноцінного харчування військовослужбовців в умовах високих фізичних і нервово-психічних навантажень. Автори акцентують увагу на зростанні енергетичних потреб (від 3500–4500 ккал у мирний час до понад 5700 ккал у бойових умовах) і пропонують концентрати як компактне, довготривале та поживне рішення для раціонів ЗСУ. Ця робота вписується в ширший науковий дискурс про спеціалізоване харчування для екстремальних умов, де поєднуються технологічні, нутритивні та логістичні аспекти [32].

Аналогічні дослідження українських та зарубіжних авторів розвивають подібні ідеї. У матеріалах конференцій Національного університету харчових

технологій часто зустрічаються роботи, присвячені технології харчових концентратів для функціонального та спеціалізованого харчування. Наприклад, у збірниках «Youth scientific achievements to the 21st century» обговорюються технології хлібопекарських, кондитерських виробів і харчоконцентратів з використанням збагачувачів рослинного походження (білкові концентрати з зеленої маси рослин, черемші, відходів сільськогосподарських культур). Автори, зокрема Г. Сімахіна, Н. Науменко підкреслюють потенціал рослинних джерел для вирішення проблеми білкового дефіциту та збагачення продуктів біологічно активними сполуками (хлорофіл, каротиноїди, ненасичені жирні кислоти) [33]. Це перегукується з пропозиціями [32] щодо підвищення харчової цінності концентратів для військових.

Овочеві кріспи можуть бути включені до індивідуальних раціонів харчування або сухих пайків як джерело вітамінів, мінералів і клітковини – чого часто бракує в традиційних консервах чи ліофілізованих м'ясо-круп'яних сумішах. Завдяки низькій масі (10–15 г на порцію) та стабільності при температурних коливаннях (від –20 до +40 °С) овочеві кріспи не потребують спеціальних умов зберігання. Важливою перевагою є можливість їхнього споживання як у сухому вигляді (без додавання води), так і у вигляді гарячого овочевого супу після заливання окропом – це підвищує варіативність польового меню та психологічний комфорт військовослужбовців [34].

Нарешті, овочеві кріспи розглядаються як *основа для створення продуктів із цільовими функціональними властивостями*. Сучасні тенденції виробництва харчових концентратів передбачають можливість нанесення на поверхню кріспів (методами напилення або вакуумного просочування) додаткових функціональних інгредієнтів: пробіотичних культур (*Lactobacillus*, *Vifidobacterium*), вітамінних преміксів (В1, В2, В6, РР, С), екстрактів лікарських рослин (імбиру, ехінацеї, шипшини), адаптогенів (женьшеню, елеутерококу) або хелатних форм мікроелементів (цинку, селену, хрому) [35, 36]. Такий підхід дозволяє створювати персоналізовані продукти

для різних категорій споживачів: дітей зі зниженим імунітетом, вагітних жінок із дефіцитом фолієвої кислоти, працівників шкідливих виробництв, які потребують додаткового захисту від оксидативного стресу.

Ключовою умовою успішної інтеграції овочевих кріспів до систем спеціалізованого харчування є застосування щадних методів сушіння, що максимально зберігають нативну структуру біоактивних сполук. Найбільш перспективним у цьому сенсі є сублімаційне сушіння, яке забезпечує збереженість термолабільних вітамінів на рівні 85–98 %, поліфенолів – 70–90 % та природного кольору й аромату без додавання консервантів [37]. Однак висока енергоємність та тривалість процесу обмежують його використання для масових продуктів. Альтернативою слугує низькотемпературна (40–60 °C) конвективна дегідратація з попереднім осмотичним зневодненням у розчинах цукрів або солей, що дозволяє скоротити час сушіння на 30–40 % при прийнятному рівні збереження нутрієнтів. Перспективним також вважається використання сушіння в киплячому шарі з інертним носієм, яке забезпечує однорідну хрустку текстуру та низьку кінцеву вологість (3–5 %). Незалежно від методу, важливим є контроль активності води ($a_w \leq 0,4$) та застосування пакування в модифікованому газовому середовищі для запобігання окисленню ліпідної фракції та втрати хрусткості протягом 12–18 місяців зберігання.

Попри доведену ефективність сублімаційного та конвективного сушіння, кожен із цих методів має технологічні обмеження: перший – високу енергоємність, другий – тривалість процесу та потенційну втрату термолабільних сполук. Тому дедалі більшої уваги дослідників привертає компромісна технологія, що поєднує переваги низькотемпературного режиму з інтенсивним вологовидаленням. *Мікрохвильове вакуумне сушіння (microwave vacuum drying, MVD)* базується на комбінованому застосуванні зниженого тиску та мікрохвильової енергії, що дає змогу видаляти вологу з харчових продуктів значно швидше та за нижчих температур порівняно з традиційним сушінням. Оскільки тривалі цикли термічної обробки спричиняють деструкцію термочутливих нутрієнтів і пігментів, MVD

забезпечує високий рівень збереження смаку, кольору та харчової цінності, водночас надаючи продуктам (буряковим чіпсам) хрусткої та привабливої текстури. Дослідники Корнельського агротехнічного університету випробували MVD на тонких скибочках буряка, щоб оцінити потенціал методу для отримання снєків із покращеними текстурними та нутритивними характеристиками порівняно зі зразками картопляних чи бананових чіпсів. Отримані попередні результати свідчать, що MVD дає змогу виробляти сухі, хрусткі бурякові снєки з нижчими енерговитратами та скороченим часом обробки порівняно з багатьма існуючими технологіями [37].

Попри значний потенціал харчових концентратів та овочевих кріспів як їх перспективної форми, низка наукових і практичних питань залишається недостатньо вивченою. Насамперед це стосується біодоступності окремих нутрієнтів після дегідратації, стабільності функціональних компонентів під час тривалого зберігання, а також обґрунтування оптимальних текстурних характеристик для різних категорій споживачів. Важливим напрямом подальших досліджень є розроблення полікомпонентних рецептур на основі місцевої рослинної сировини, адаптованих до потреб військового, реабілітаційного, геродієтичного та інших видів спеціалізованого харчування.

Аналіз наукових джерел свідчить, що сучасні харчові концентрати вже давно вийшли за межі традиційних продуктів тривалого зберігання та поступово трансформуються у функціональні харчові системи з прогнозованими нутритивними й технологічними властивостями. Досягнуто суттєвого прогресу у використанні рослинної сировини, збагаченні продукції білками, харчовими волокнами та біологічно активними речовинами, підвищенні логістичної ефективності й адаптації продуктів до потреб окремих груп населення. Водночас подальшого вивчення потребують питання довгострокового впливу таких продуктів на стан здоров'я, їх сприйняття споживачами та забезпечення принципів сталого виробництва.

Таким чином, концентрати харчові, зокрема овочеві кріспи, є перспективним напрямом розвитку сучасної харчової індустрії та важливим

інструментом забезпечення спеціалізованого харчування. Поєднання високої харчової щільності, тривалого терміну зберігання, функціональності та зручності використання створює передумови для їх широкого впровадження у військовому, спортивному, лікувально-профілактичному, реабілітаційному та геродієтичному харчуванні. Подальший розвиток цього напрямку пов'язаний із поглибленням міждисциплінарних досліджень, удосконаленням технологій дегідратації та створенням інноваційних продуктів нового покоління, орієнтованих на потреби різних категорій споживачів.

Висновки до розділу 1

1. У результаті аналізу літературних джерел встановлено, що ринок харчових концентратів демонструє стійке зростання під впливом тенденцій здорового харчування, функціональності та сталого розвитку. Харчові концентрати поступово трансформуються із продуктів тривалого зберігання у багатофункціональні харчові системи, що поєднують високу поживну цінність, зручність використання та логістичну ефективність.

2. Дослідження сировинної бази та технологій виробництва показало, що розвиток галузі пов'язаний із розширенням використання рослинної сировини, функціональних інгредієнтів і сучасних методів дегідратації. Найбільш перспективними є технології, які забезпечують максимальне збереження біологічно активних речовин, високу здатність до регідратації та стабільність споживчих властивостей готової продукції.

3. Встановлено, що харчові концентрати мають значний потенціал для використання у військовому, спортивному, лікувально-профілактичному, реабілітаційному та геродієтичному харчуванні. Особливий інтерес становлять овочеві кріспи як інноваційна форма концентратів, що поєднує функціональність, тривалий термін зберігання та високий вміст біологічно активних речовин, що обумовлює перспективність подальших досліджень у цьому напрямі.

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Матеріали досліджень

Об'єктом дослідження кваліфікаційної роботи освітнього ступеню бакалавр є технологія концентратів харчових (назва автора кріспи «Овочевий резерв»), виготовлених із двох основ – зернової та овочевої. Предмет дослідження – інгредієнти концентратів харчових та отримані із них зразки.

До першої групи рецептурних компонентів віднесені такі складники як ядро соняшника, насіння льону, а до другої – капуста білоголова свіжа та морква свіжа.

Вимоги до якості концентратів харчових регламентує ДСТУ 2903:2005 [39]. Рецептури розроблених нами зразків концентратів харчових (кріспів) представлені у табл. 2.1.

Таблиця 2.1 – Рецептури розроблених зразків концентратів харчових (кріспів)

| № | Назва інгредієнтів | Кількість інгредієнтів, г | | |
|---|---------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| | | варіант 1 (базовий зерновий) | варіант 2 (Овочевий резерв 1) | варіант 3 (Овочевий резерв 2) |
| 1 | Ядро соняшника | 0,550 | 0,450 | 0,400 |
| 2 | Льон | 0,550 | 0,450 | 0,400 |
| 3 | Часник сушений | 0,010 | 0,010 | 0,010 |
| 4 | Набір спецій «Трави прованські» | 0,002 | 0,003 | 0,003 |
| 5 | Сіль | 0,016 | 0,024 | 0,024 |
| 6 | Вода | 0,750 | 0,600 | 0,600 |
| 7 | Олія соняшникова рафінована | 0,025 | 0,025 | 0,025 |
| | Капуста білокачанна свіжа | – | 0,250 | 0,500 |
| | Морква свіжа | – | 0,250 | 0,500 |

Джерело: [розроблено автором]

Охарактеризуємо компоненти рецептури, які входять до складу кріспів «Овочевий резерв»:

Ядро соняшника повинно відповідати ДСТУ 4843:2007 Ядро соняшникового насіння [40]. Органолептичні показники: суміш цілих та битих ядер соняшникового насіння білого кольору, смак та запах – притаманний ядру соняшникового насіння без стороннього присмаку та запаху та ознак прогірклості. Фізико-хімічні показники: масова частка вологи – не менше 6%; кислотне число – не більше 2,0 мг КОН/г; масова частка битих ядер – не більше ніж 50%.

Як сировину для виробництва концентратів харчових використовували насіння льону олійного, що відповідає вимогам ДСТУ 4967:2008 Насіння льону олійного для переробляння. Технічні умови [41], який регламентує показники якості та безпечності насіння, призначеного для продовольчої переробки. Основні вимоги стандарту до насіння льону олійного: вологість – не більше 9,0 %; сміттєва домішка – не більше 2,0 %; оліїста домішка – не більше 4,0 %; олійність (у сухій речовині) – не менше 35 %.

Відповідно до вимог ДСТУ 7037:2009 Капуста білоголова свіжа. Технічні умови [42] качани капусти повинні бути свіжими, цілими, здоровими, чистими, щільними, без механічних пошкоджень, ознак захворювань, пошкодження шкідниками, підморожування або загнивання.

Качани мають бути правильно сформованими, характерними для ботанічного сорту, без стороннього запаху та присмаку. Зовнішні листки повинні бути зеленого або світло-зеленого кольору, а внутрішні – білими або світло-жовтими. Не допускається наявність сторонніх домішок, надлишкової вологи на поверхні та ознак фізіологічного старіння продукції.

Згідно зі стандартом, капусту поділяють на товарні сорти залежно від показників якості, розміру качанів та допустимих відхилень. Мінімальна маса одного качана для реалізації становить, як правило, не менше 0,4 кг для ранньої та 0,8 кг для середньо- і пізньостиглої капусти.

Морква свіжа відповідає вимогам ДСТУ 7035:2009 Морква свіжа. Технічні умови [43], який поширюється на коренеплоди моркви свіжої (*Daucus carota* L.), призначені для споживання у свіжому вигляді та промислового перероблення. Відповідно до вимог стандарту, коренеплоди повинні бути свіжими, цілими, здоровими, чистими, без механічних пошкоджень, ознак захворювань, загнивання, підморожування та пошкодження шкідниками. Морква має бути типовою для відповідного ботанічного сорту, без стороннього запаху і присмаку, з рівномірним забарвленням та достатньою щільністю тканин.

Для виробництва кріспів використовували часник сушений, який є традиційною пряно-ароматичною сировиною та застосовується для покращення смакових і ароматичних властивостей харчових продуктів. Сушений часник повинен мати характерний пряний аромат і смак, властиві свіжому часнику, без сторонніх запахів, ознак зволоження, злежування, пліснявіння та сторонніх домішок.

Для надання кріспам характерногопряного аромату та смаку до рецептури було введено суміш спецій «Трави прованські». До складу суміші зазвичай входять базилік, майоран, чебрець, розмарин, орегано, шавлія та інші пряно-ароматичні рослини. Суміш повинна мати однорідний зовнішній вигляд, властивий колір, виражений аромат прямих трав, без сторонніх запахів, ознак зволоження, пліснявіння, сторонніх домішок та зараження шкідниками.

Суміш спецій «Трави прованські» використовують для покращення органолептичних властивостей харчових продуктів. Компоненти суміші містять ефірні олії, фенольні сполуки та природні антиоксиданти, які сприяють формуванню характерного аромату готового продукту.

Для виробництва кріспів «Овочевий резерв» використовували олію соняшникову рафіновану дезодоровану марки П, яка відповідає вимогам ДСТУ 4492:2017 «Олія соняшникова. Технічні умови [44], характеризувалася високим ступенем очищення, відсутністю сторонніх запахів і присмаків,

прозорістю та стабільністю під час зберігання. За органолептичними показниками олія була прозорою, без осаду, мала нейтральний смак і запах, не містила ознак прогірклості або сторонніх домішок.

Для виробництва кріспів використовували кухонну сіль харчову, яка відповідала вимогам ДСТУ 3583:2015 Сіль кухонна. Загальні технічні умови [45]. Сіль мала білий колір, сипку кристалічну структуру, чистий солоний смак і не містила сторонніх домішок.

Для виробництва кріспів використовували питну воду, яка відповідала вимогам ДСанПіН 2.2.4-171-10 [46] щодо безпечності та якості води, призначеної для споживання людиною. Вода була прозорою, без стороннього запаху та присмаку, без забарвлення чи каламутності і забезпечувала необхідні технологічні властивості рецептурної суміші [46].

2.2. Методи досліджень

У ході виконання кваліфікаційної роботи для досягнення поставленої мети було застосовано комплекс наукових методів дослідження, зокрема методи аналізу та узагальнення наукових джерел, розрахункові методи для визначення харчової й енергетичної цінності продукції, органолептичні методи для оцінювання зовнішнього вигляду, кольору, смаку, аромату та консистенції зразків, а також вимірювальні методи для встановлення фізико-хімічних показників якості.

Оцінювання якості розроблених концентратів харчових проводили відповідно до чинних нормативних документів та загальноприйнятих методик контролю якості харчової продукції.

Дослідження органолептичних показників якості здійснювали для встановлення відповідності таких показників як *зовнішній вигляд, колір, смак і запах, структура* за ДСТУ 2903:2005 [39]. Також для оцінювання органолептичних показників якості був використаний ДСТУ ISO 11035:2005 [47].

Для побудови сенсорного профілю розроблених концентратів харчових була використана Гедоністична шкала [48].

Дослідження фізико-хімічних показників якості. Серед фізико-хімічних показників визначали:

Харчову та енергетичну цінність кріспів визначали поетапно за розрахунковим методом [49]. На першому етапі встановлювали масу кожного інгредієнта, що припадає на 100 г готового продукту. Для цього використовували співвідношення між масою окремого компонента та загальною масою рецептурної суміші, розраховуючи вміст інгредієнтів у 100 г продукту за формулою:

$$m_{i \text{ (на 100г)}} = \frac{m_i}{m_{\text{загальна}}} \times 100 \quad (2.1)$$

На другому етапі формували довідкову таблицю хімічного складу сировини, у якій наводили вміст білків, жирів і вуглеводів у 100 г кожного рецептурного компонента.

Далі визначали внесок кожного інгредієнта у загальний вміст білків, жирів і вуглеводів готового продукту шляхом множення маси компонента в рецептурі на відповідні довідкові показники його хімічного складу.

Після визначення сумарного вмісту основних харчових речовин розраховували енергетичну цінність продукту. Розрахунок здійснювали з використанням загальноприйнятих енергетичних коефіцієнтів: 1 г білків відповідає 4 ккал, 1 г вуглеводів – 4 ккал, а 1 г жирів – 9 ккал. Енергетичну цінність визначали за формулою:

$$E = 4 \cdot P_{\text{заг}} + 9 \cdot F_{\text{заг}} + 4 \cdot C_{\text{заг}} \quad (2.2)$$

Відповідно до п. 4.2.5 ДСТУ 2903:2005 [39] встановлено такі вимоги до фізико-хімічних показників якості концентратів харчових: масова частка

вологи, не більше – 7,0%; масова частка кухонної солі, % не більше 2,0.

Вимірювальними методами визначали:

Масову частку вологи визначали гравіметричним методом, заснованим на втраті маси зразка внаслідок видалення вологи під час висушування за температури 100–105 °С. Величину показника розраховували за різницею маси наважки до та після термічної обробки. Дослідження проводили відповідно до ДСТУ 8004:2015 Концентрати харчові. Методи визначення вологи [50] за формулою:

$$\omega = \frac{(m_1 - m_2) \cdot 100}{m} \quad (2.3)$$

де, m – маса наважки досліджуваного концентрату, г;

m_1 – маса бюксу з наважкою до висушування, г

m_2 – маса бюксу з наважкою після висушування, г

100 – коефіцієнт переведення у відсотки.

Масову частку кухонної солі визначали аргентометричним методом, який ґрунтується на реакції хлорид-іонів, що містяться у досліджуваному зразку, з розчином нітрату срібла. Для проведення аналізу наважку продукту розчиняли у воді, отриманий розчин фільтрували для видалення нерозчинних частинок, після чого титрували стандартним розчином нітрату срібла у присутності індикатора хромату калію. У процесі титрування іони срібла взаємодіють із хлорид-іонами з утворенням білого осаду хлориду срібла. Після повного зв'язування хлоридів надлишок іонів срібла реагує з хромат-іонами, утворюючи осад хромату срібла цегляно-червоного кольору, що свідчить про досягнення кінцевої точки титрування. Масову частку солі розраховували за об'ємом розчину нітрату срібла, витраченого на титрування досліджуваного зразка.

План реалізації етапів аналітичних та експериментальних досліджень поданий на рис. 2.1.



Рисунок 2.1 – План реалізації етапів аналітичних та експериментальних досліджень

Джерело: розроблено автором

Дослідження проводили в лабораторіях кафедри харчових технологій. Отже, в даній кваліфікаційній роботі був використаний широкий спектр методик дослідження.

Висновки до розділу 2

1. Розроблено три варіанти рецептур, що відрізняються вмістом овочевих компонентів. Підібрані інгредієнти відповідають вимогам чинної нормативної документації та забезпечують формування необхідних органолептичних, харчових і технологічних властивостей готового продукту.

Використання капусти білоголової та моркви сприяє підвищенню харчової цінності кріспів, а поєднання насіння соняшника і льону забезпечує високий вміст біологічно цінних речовин та функціональну спрямованість продукції.

2. Для виконання кваліфікаційної роботи було застосовано комплекс сучасних методів дослідження, що забезпечили всебічне оцінювання якості розроблених концентратів харчових. Використання аналітичних, органолептичних, розрахункових та вимірювальних методів дозволило визначити харчову й енергетичну цінність продукції, а також дослідити її органолептичні та фізико-хімічні показники відповідно до вимог чинної нормативної документації.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Обґрунтування вибору сировини для виробництва кріспів «Овочевий резерв»

Для виготовлених кріспів «Овочевий резерв» використали сировину із двох основ – зернової та овочевої (рис. 3.1).

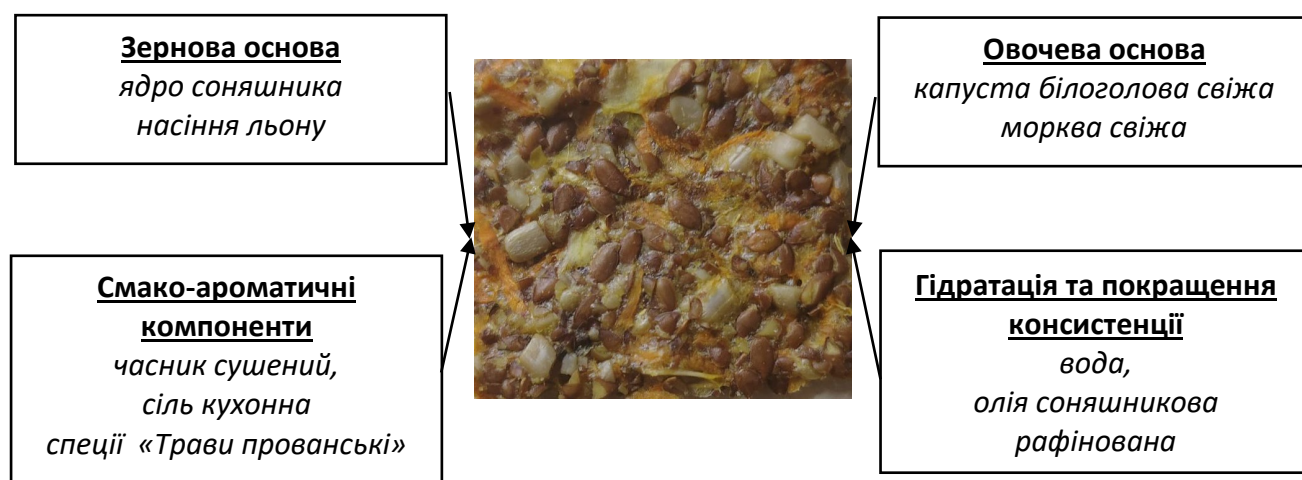


Рисунок 3.1 – Роль основних компонентів у технології кріспів «Овочевий резерв»

Основу рецептури кріспів становить ядро соняшника, яке є цінним джерелом рослинного білка, ненасичених жирних кислот, харчових волокон, вітаміну Е та мінеральних речовин. Насіння соняшника містить близько 20 % білка та значну кількість токоферолів, що проявляють антиоксидантні властивості та сприяють підвищенню харчової цінності продукту [51, 52]. Крім того, соняшникове ядро формує характерний горіховий смак, покращує текстуру виробів та забезпечує їх високу енергетичну цінність [51].

Важливим компонентом рецептури є насіння льону, яке належить до функціональних харчових інгредієнтів завдяки високому вмісту α -ліноленової кислоти (омега-3), лігнанів, білка та харчових волокон [53, 54]. Особливістю

льону є наявність слизових полісахаридів, які при контакті з водою утворюють в'язку гелеподібну систему. Завдяки цьому насіння льону виконує роль природного структуроутворювача та сприяє формуванню міцної структури кріспів без використання додаткових зв'язувальних агентів [53]. Крім того, використання льону дозволяє підвищити вміст харчових волокон та біологічну цінність готового продукту [54].

Для формування смако-ароматичних властивостей до рецептури включено часник сушений. Його використання забезпечує характерний пряний аромат і смак виробів, а також сприяє підвищенню їх споживчої привабливості. Біологічно активні сполуки часнику, зокрема сірковмісні компоненти, відомі своїми антиоксидантними властивостями [55].

З метою покращення органолептичних характеристик до складу рецептури введено набір спецій «Трави прованські», який містить ароматичні трави (базилік, орегано, чебрець, розмарин та ін.). Прянощі надають виробам гармонійного смаку та аромату, сприяють підвищенню сенсорної привабливості продукту та розширюють його гастрономічні властивості [56].

Кухонна сіль використовується для регулювання смаку готових виробів та підсилення сприйняття інших смако-ароматичних компонентів рецептури. Внесення солі у помірній кількості дозволяє сформувати збалансований смаковий профіль продукту [57].

Вода є необхідним компонентом технологічного процесу, оскільки забезпечує гідратацію сухих інгредієнтів, набухання полісахаридів насіння льону та формування пластичної маси, придатної для подальшого формування кріспів [53].

Для покращення консистенції рецептурної суміші використовується олія соняшникова рафінована, яка сприяє рівномірному розподілу компонентів, покращує текстуру готових виробів та запобігає їх надмірному висиханню під час термічної обробки. Крім того, соняшникова олія є джерелом ненасичених жирних кислот та токоферолів [51].

Таким чином, вибір компонентів рецептури є технологічно та нутріціологічно обґрунтованим. Поєднання насіння соняшника та льону забезпечує високу харчову цінність кріспів, а використання допоміжних інгредієнтів сприяє формуванню привабливих органолептичних властивостей та стабільної структури готового продукту.

3.2 Дослідження раціонального вмісту овочевої сировини в концентратах харчових

Важливим етапом розроблення концентратів харчових є оптимізація їх рецептурного складу з метою підвищення харчової цінності та покращення споживних властивостей. Як відомо, перспективним напрямом є використання овочевої сировини, яка є джерелом харчових волокон, вітамінів, мінеральних речовин та біологічно активних сполук. Водночас надмірне внесення овочевих компонентів може негативно впливати на консистенцію, смак та технологічні характеристики продукту.

Як відомо, для виготовлення концентратів харчових часто використовують насіння різних культур. Для створення основи концентратів обрали насіння соняшника та льону, а також спеції (часник сушений, набір «Трави прованські», сіль) та олію соняшникову рафіновану. На початку проведення досліджень нами було створено базовий концентрат харчовий, рецептуру якого представлено в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Компоненти базової рецептури концентрату харчового

| № п/п | Назва компоненту | Маса компоненту, кг |
|-------|---------------------------------|---------------------|
| 1 | Ядро соняшника | 0,550 |
| 2 | Насіння льону | 0,550 |
| 3 | Часник сушений | 0,010 |
| 4 | Набір спецій «Трави прованські» | 0,002 |
| 5 | Сіль | 0,016 |
| 6 | Вода | 0,750 |
| 7 | Олія соняшникова рафінована | 0,025 |
| | Разом | |

Отримання базового концентрату харчового проводили у такій послідовності:

насіння льону замочували у воді на 1 годину;

ядро соняшника подрібнювали у мультипроцесорі до фракції 2-4 мм;

об'єднати ці інгредієнти до однорідної маси;

додати решту інгредієнтів – часник сушений, набір «Трави прованські», сіль, олію соняшникову рафіновану;

перемішати ретельно усі інгредієнти до однорідної маси;

викласти отриману масу на перфорований лист, застелений тефлоновим килимком;

розрівняну масу шаром товщиною 0,5 см, розділити дерев'яною шпажкою на квадрати 3х3см;

висушувати у дегідраторі при температурі 90 °С протягом 20-22 годин.

У результаті був отриманий концентрат харчовий, зовнішній вигляд яких поданий на рисунку 3.2.



Рисунок 3.2 – Фотографічне зображення поверхні базового концентрату харчового

Оцінювання органолептичних показників якості розроблених зразків проводили методом дегустації із залученням групи експертів. Для забезпечення об'єктивності досліджень було розроблено спеціальну анкету, яка містила перелік основних показників якості продукції: зовнішній вигляд, колір, запах, смак, структуру.

Для оцінювання можливості використання даної рецептури по створенню базового концентрату харчового використали сенсорний аналіз показників, зазначених у ДСТУ 2903:2005 [39].

Таблиця 3.2 – Результати дослідження органолептичних показників якості розробленого базового концентрату харчового

| № | Назва показник | Характеристика зразка | Відповідність ДСТУ 2903:2005 [39]. |
|---|------------------|--|------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Зовнішній вигляд | Шматочки квадратної форми, майже однакових розмірів 3x3 см, мають шорстку поверхню. На поверхні видимі насіння льону | відповідає |
| 2 | Колір | Сіро-коричневий різних відтінків | відповідає |
| 3 | Смак і запах | Смак і запах приємні, пряні, властиві смаженому насінню соняшника. Смак в міру солоний. Відчуття після розжовування Післясмак | відповідає |
| 4 | Структура | Хрумка, із подальшим утворенням м'якої маси під час пережовування; не груба, ледь пориста | відповідає |

Отже, під час проведення сенсорного аналізу, кожен експерт здійснював оцінювання зразків за 9-ти бальною Гедоністичною шкалою, відображаючи ступінь свого сприйняття та рівень вподобання продукції.

Отримані результати анкетування були узагальнені та використані для визначення прийнятності варіанта рецептури з точки зору споживних властивостей і оцінювання органолептичних показників.

Дегустатори відмічали хрустку структуру продукту, приємний, пряний запах. Після розжовування продукт утворює однорідну, помірно в'язку масу з легкою олійністю, зумовленою вмістом ядра соняшника та насіння льону. Смак є гармонійним, із характерними горіховими нотами соняшника, пряним післясмаком трав та слабо вираженим часниковим ароматом. Після ковтання залишається приємний, тривалий горіхово-пряний післясмак без сторонньої гіркоти або надмірної сухості. Завдяки наявності слизоутворювальних речовин льону відчувається обволікаючий ефект на слизовій оболонці ротової

порожнини. Після проведення сенсорного аналізу розробленого базового концентрату харчового була побудована діаграма 3.3.

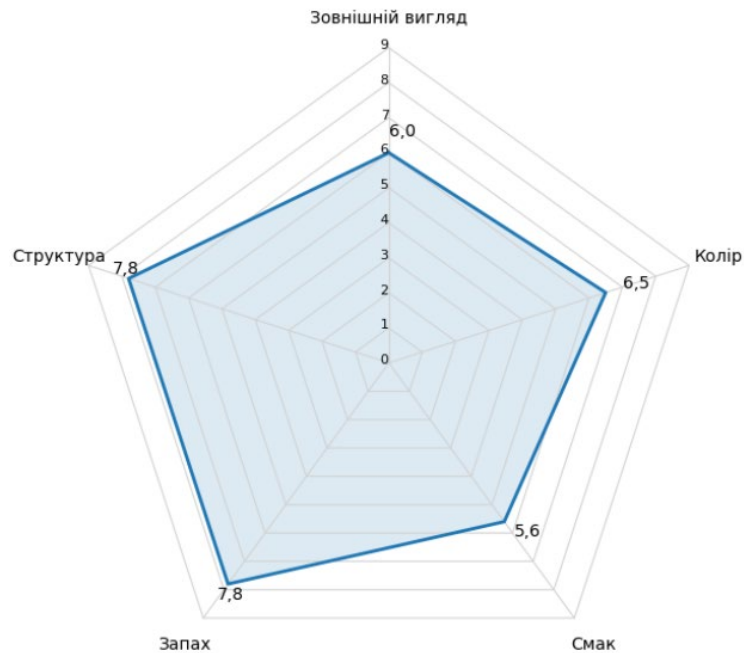


Рисунок 3.3 – Профілограма органолептичних показників якості розробленого базового концентрату харчового

За результатами сенсорного аналізу встановлено, що найвищі бали досліджуваній зразок отримав за показниками запах та структура (по 7,8 балів), що свідчить про добре сформовані органолептичні властивості продукту. Дещо нижче оцінено колір та зовнішній вигляд, а найменше значення отримав показник смаку (5,6 балів). Загалом профілограма свідчить про достатньо високий рівень якості зразка та його позитивне сприйняття дегустаторами, при цьому подальшого удосконалення потребують смакові характеристики та зовнішній вигляд продукту.

Враховуючи результати профілограми, найбільшої уваги потребують показники смаку та зовнішнього вигляду. Для удосконалення продукту було запропоновано поліпшити смакові властивості та зовнішній вигляд продукту шляхом коригування рецептури: додавання овочів – капусти білоголової свіжої та моркви свіжої, які підкреслять основний смак продукту та зроблять його більш вираженим.

Отже, наступним етапом проведення досліджень була розроблена рецептура концентрату харчового, який назвали кріспи «Овочевий резерв», до складу якого входили такі компоненти (табл. 3.3).

Таблиця 3.3 – Компоненти розробленої рецептури кріспів «Овочевий резерв» (варіант 1)

| № п/п | Назва компоненту | Маса компоненту, кг |
|-------|---------------------------------|---------------------|
| 1 | Ядро соняшника | 0,450 |
| 2 | Насіння льону | 0,450 |
| 3 | Капуста білоголова свіжа | 0,250 |
| 4 | Морква свіжа | 0,250 |
| 5 | Часник сушений | 0,010 |
| 6 | Набір спецій «Трави прованські» | 0,003 |
| 7 | Сіль | 0,024 |
| 8 | Вода | 0,600 |
| 9 | Олія соняшникова рафінована | 0,025 |

Технологія розроблених кріспів «Овочевий резерв» відрізнялася від базової додаванням подрібнених капусти білоголової свіжої та моркви свіжої після змішування зернової основи. У результаті був отриманий концентрат харчовий, зовнішній вигляд яких поданий на рисунку 3.4.



Рисунок 3.4 – Фотографічне зображення поверхні розроблених кріспів «Овочевий резерв»

Після проведення сенсорного аналізу кріспів «Овочевий резерв» була побудована профілограма 3.5.

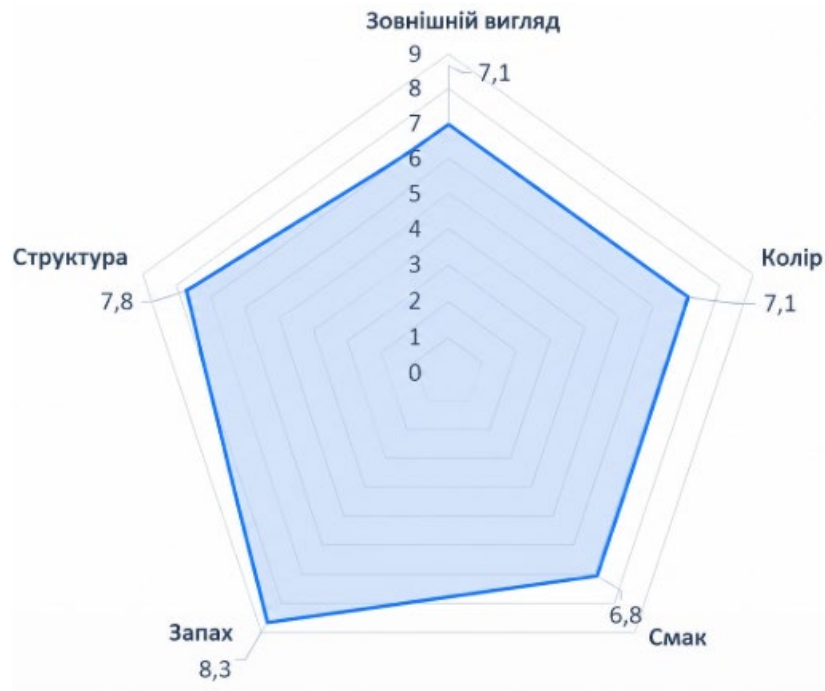


Рисунок 3.5 – Профілограма органолептичних показників якості розроблених кріспів «Овочевий резерв» (варіант 1)

Порівняльний аналіз профілограм свідчить про позитивний вплив внесених змін до рецептури на органолептичні показники кріспів «Овочевий резерв». Якщо в попередньому зразку найнижчу оцінку отримав показник смаку (5,6 балів), то в оновленому зразку його значення зросло на 1,2 бали. Це свідчить про формування більш гармонійного смакового профілю, зменшення сторонніх присмаків та покращення загального сприйняття продукту дегустаторами. Високі оцінки отримав і показник запаху. Якщо у попередньому зразку він становив 7,8 балів, то після удосконалення досяг 8,3 балів. Це вказує на посилення приємного аромату продукту та покращення його ароматичного профілю.

Також, суттєво покращився зовнішній вигляд продукту: оцінка зросла з 6,0 до 7,1 балів. Такий результат може бути пов'язаний із більш рівномірною формою виробів, покращенням стану поверхні та загальної привабливості зразка. Показник кольору підвищився на 0,6 балів, що свідчить про формування більш однорідного та характерного для даного виду продукції забарвлення. Водночас показник структури залишився незмінним, що

підтверджує збереження належної консистенції та текстурних характеристик продукту після внесення змін.

Загалом профілограма (рис. 3.5) має більш правильну та наближену до оптимальної форму, що свідчить про збалансованість органолептичних показників. Якщо раніше спостерігалось значне зниження оцінок за окремими характеристиками, насамперед за смаком та зовнішнім виглядом, то після удосконалення рецептури різниця між окремими показниками стала меншою, а їх значення наблизилися до високого рівня. Це дозволяє зробити висновок, що проведене удосконалення було ефективним і сприяло підвищенню загальної сенсорної якості продукту, насамперед за рахунок покращення смаку, аромату, кольору та зовнішнього вигляду при збереженні високих структурних властивостей.

Проте дегустатори зазначали в анкеті відчутний обволікаючий ефект на слизовій оболонці ротової порожнини слизоутворювальних речовин льону. Тому було прийняте рішення збільшити частку овочів у рецептурі, яка подана в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 – Компоненти удосконаленої рецептури розроблених кріспів «Овочевий резерв» (варіант 2)

| № п/п | Назва компоненту | Маса компоненту, кг |
|-------|---------------------------------|---------------------|
| 1 | Ядро соняшника | 0,400 |
| 2 | Насіння льону | 0,400 |
| 3 | Капуста білоголова свіжа | 0,500 |
| 4 | Морква свіжа | 0,500 |
| 5 | Часник сушений | 0,010 |
| 6 | Набір спецій «Трави прованські» | 0,003 |
| 7 | Сіль | 0,024 |
| 8 | Вода | 0,600 |
| 9 | Олія соняшникова рафінована | 0,025 |

Після вдосконалення рецептури кріспів «Овочевий резерв» також провели сенсорний аналіз, результати якого подані на рис. 3.6.

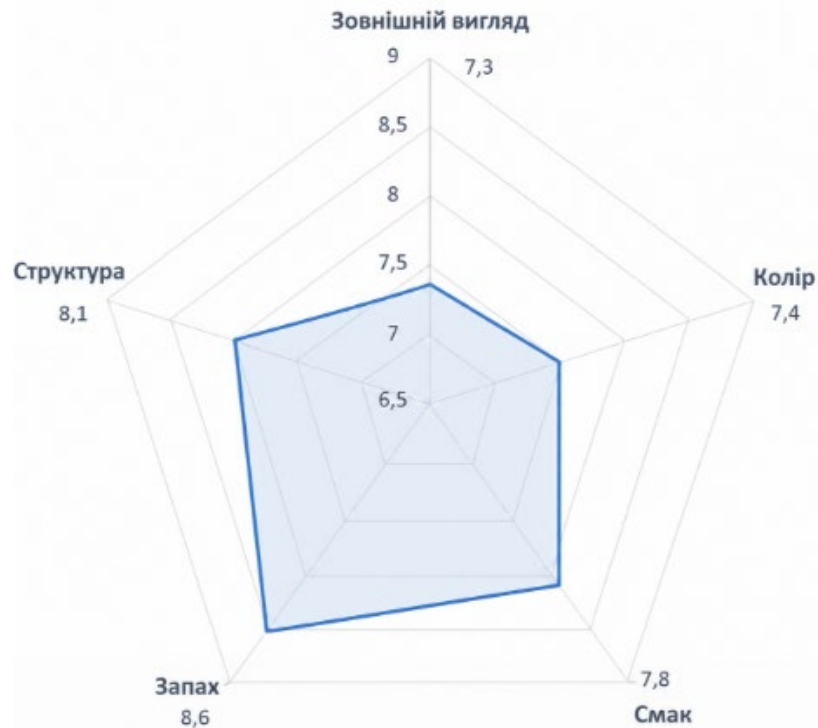


Рисунок 3.6 – Профілограма органолептичних показників якості розроблених крісів «Овочевий резерв» (варіант 2)

Аналіз профілограми свідчить, що досліджуваний зразок характеризується достатньо високими органолептичними показниками. Найвищу оцінку отримав показник запаху (8,6 балів), що свідчить про добре виражений та приємний аромат продукту. Високим також є показник структури – 8,1 балів, який характеризує однорідність, консистенцію та приємні текстурні властивості зразка. Оцінка смаку вказує на гармонійний смаковий профіль та позитивне сприйняття продукту дегустаторами. Деяко нижчі, але також достатньо високі оцінки отримали показники кольору та зовнішнього вигляду, що свідчить про привабливий вигляд продукції та відповідність її зовнішніх характеристик очікуванням споживачів.

Порівняно з попереднім сенсорним дослідженням спостерігається подальше покращення більшості органолептичних показників: зовнішній вигляд на 0,2 бали, колір, запах та структура на 0,3 балів, смак на 1,0 бал. Найбільший приріст спостерігається за показником смаку, що свідчить про ефективність проведеного удосконалення рецептури. Також покращення

кольору та зовнішнього вигляду вказує на більш привабливі споживні характеристики продукту.

Загалом профілограма має більш збалансовану форму та характеризується вищими значеннями за всіма показниками порівняно з попереднім зразком. Це свідчить про покращення рівня органолептичних показників якості продукту, підвищення його споживчої привабливості та наближення характеристик до оптимального рівня. Результати порівняння профілограм показників якості зразків розроблених концентратів харчових представлені на рис. 3.7.

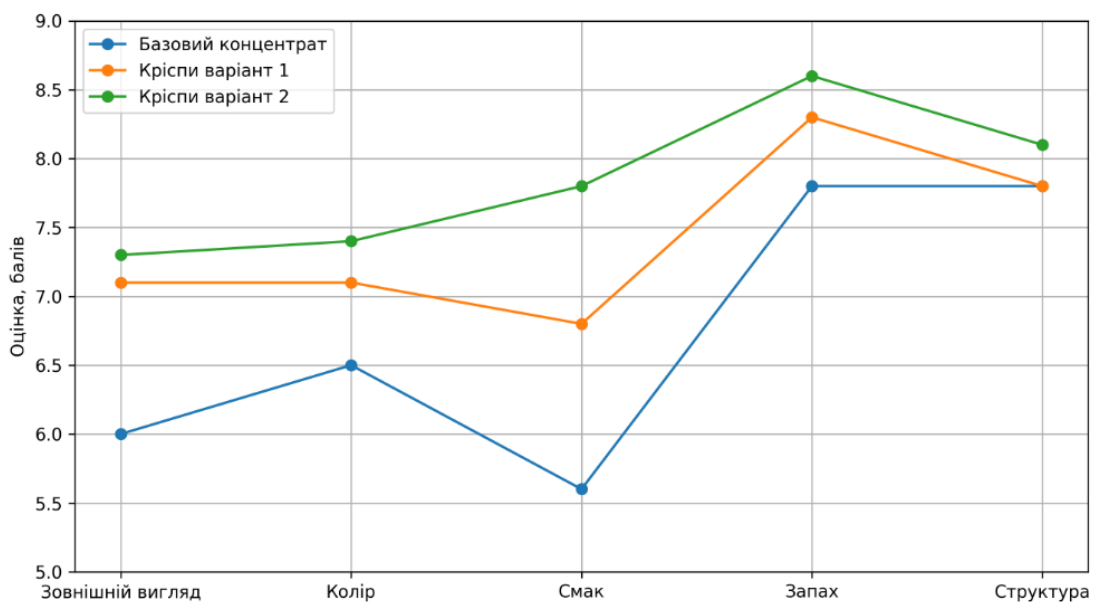


Рисунок 3.7 – Порівняльний аналіз профілограм органолептичних показників якості базового харчового концентрату та розроблених кріспів «Овочевий резерв» (варіант 1 та 2)

Порівняльний аналіз профілограм свідчить про позитивний вплив збільшення частки овочевої сировини на органолептичні показники кріспів «Овочевий резерв». Усі показники поступово покращувалися від базового зразка до варіанта 2. Середня органолептична оцінка базового харчового концентрату становила 6,74 балів; кріспів «Овочевий резерв» (варіант 1) – 7,42 бали, а варіант 2 – 7,84 бали (кращий варіант).

Середня органолептична оцінка зросла від 6,74 бала для базового концентрату до 7,84 бала для кріспів «Овочевий резерв» (варіант 2), що свідчить про позитивний вплив збільшення частки овочевої сировини на споживні властивості продукту.

Найбільший приріст спостерігався за показником смаку, оцінка якого зросла з 5,6 до 7,8 бала, що свідчить про формування більш гармонійного смакового профілю. Покращилися також зовнішній вигляд (з 6,0 до 7,3 бала) та колір (з 6,5 до 7,4 бала), що підвищило привабливість продукції. Високі оцінки отримав показник запаху, який збільшився з 7,8 до 8,6 бала. Структура залишалася стабільно високою та досягла 8,1 бала у варіанті 2.

Загалом профілограма варіанта 2 має найбільш збалансовану форму та найвищі оцінки за всіма показниками, що підтверджує доцільність використання цієї рецептури як оптимальної. Отже, за результатами органолептичного оцінювання удосконалених кріспів «Овочевий резерв» (варіант 2) було встановлено оптимальну масову частку овочевої сировини, що забезпечує найкращі споживні властивості продукту.

3.3. Нутріціологічне обґрунтування споживання кріспів «Овочевий резерв»

Розроблена рецептура кріспів «Овочевий резерв» характеризується збалансованим поєднанням рослинної сировини, яка є джерелом макро- та мікронутрієнтів, харчових волокон, біологічно активних речовин та антиоксидантів. Структура рецептури кріспів «Овочевий резерв» представлена на рис. 3.8.

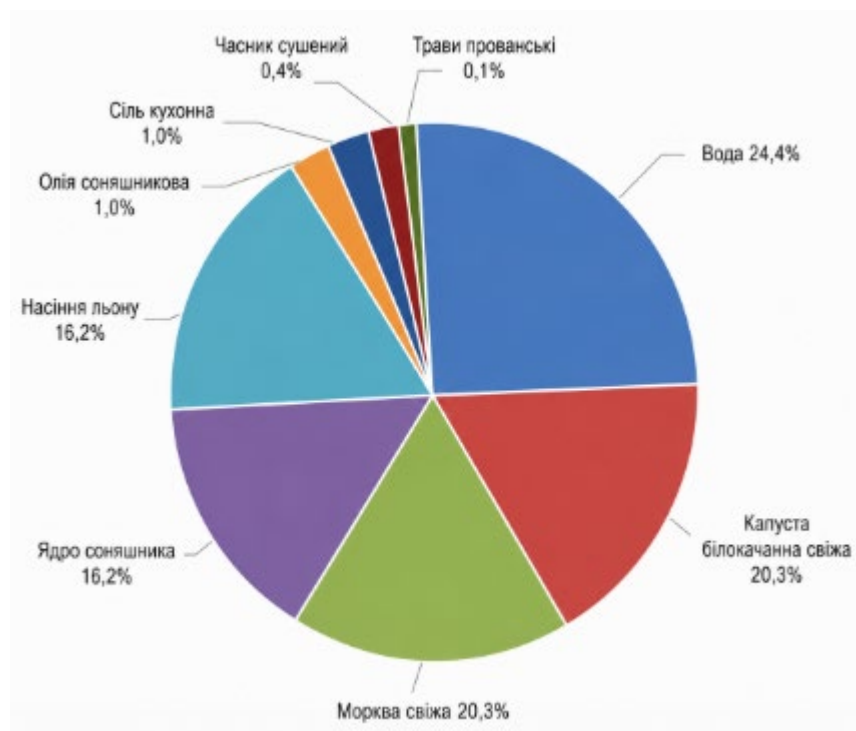


Рисунок 3.8 – Структура рецептури кріспів «Овочевий резерв»

Харчова цінність є одним із ключових показників якості концентратів харчових, оскільки характеризує вміст основних нутрієнтів та визначає їхню здатність задовольняти фізіологічні потреби організму людини. Для оцінювання поживної цінності розробленого концентрату було проведено розрахунок вмісту білків, жирів, вуглеводів, харчових волокон та енергетичної цінності на основі рецептурного складу продукту.

Основу рецептури становлять насіння соняшника та льону, які є джерелом рослинного білка, ненасичених жирних кислот, вітамінів групи В, вітаміну Е та мінеральних речовин. До складу концентрату також входять свіжа капуста та морква, що збагачують продукт харчовими волокнами, каротиноїдами, аскорбіновою кислотою та антиоксидантами. За результатами розрахунків встановлено харчову та енергетичну цінність кращого варіанту за показниками органолептичних властивостей кріспів «Овочевий резерв» (варіант 2) (табл. 3.5):

Таблиця 3.5 – Харчова та енергетична цінність кріспів «Овочевий резерв» (варіант 2)

| Інгредієнт | Маса, г | Білки, г | Жири, г | Вуглеводи, г | Енергія, ккал |
|--------------------|---------|----------|---------|--------------|---------------|
| Ядро соняшника | 400 | 83,12 | 205,84 | 80,00 | 2336,0 |
| Насіння льону | 400 | 73,16 | 168,64 | 115,52 | 2136,0 |
| Капуста білоголова | 500 | 6,40 | 0,50 | 29,00 | 125,0 |
| Морква свіжа | 500 | 4,65 | 1,20 | 47,90 | 205,0 |
| Часник сушений | 10 | 1,66 | 0,07 | 7,27 | 33,1 |
| Трави прованські | 3 | 0,30 | 0,15 | 1,20 | 7,5 |
| Сіль | 24 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Вода | 600 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Олія соняшникова | 25 | 0 | 25,00 | 0 | 221,0 |
| Разом | 2462 | 169,29 | 401,40 | 280,89 | 5063,6 |

Перерахуємо показники на 100 г суміші кріспів «Овочевий резерв» (варіант 2) представлений на рис. 3.9.

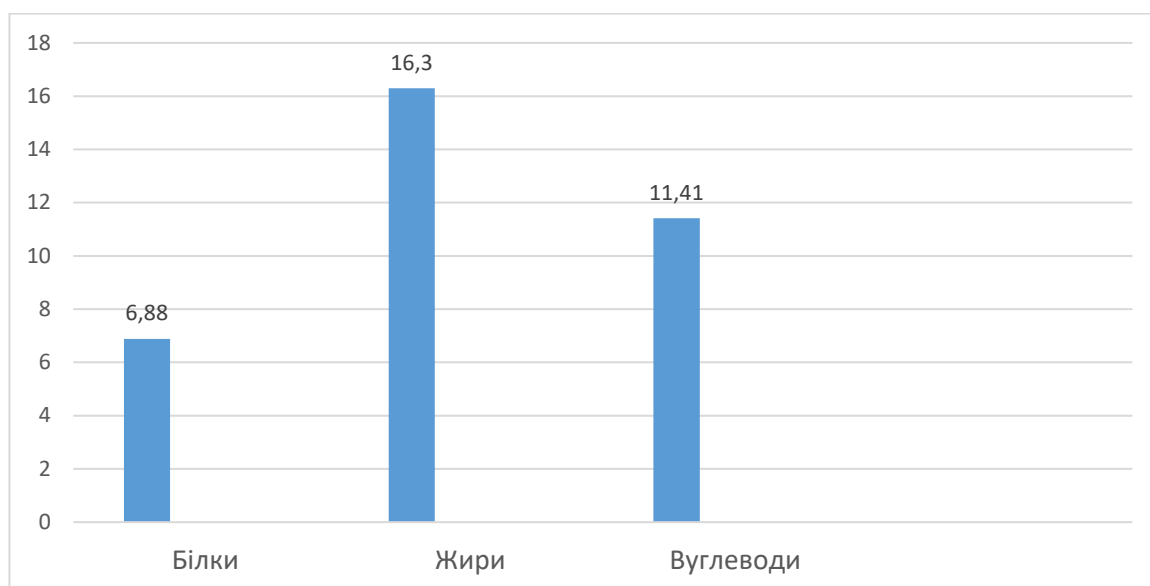


Рисунок 3.9 – Харчова цінність кріспів «Овочевий резерв» (варіант 2) на 100 г продукту

Енергетична цінність 100 г кріспів «Овочевий резерв» (варіант 2) складає 205,67 ккал.

Аналіз результатів розрахунку харчової та енергетичної цінності свідчить, що розроблені кріспи «Овочевий резерв» характеризуються високою поживною цінністю та можуть бути віднесені до продуктів підвищеної біологічної цінності. Основний внесок у формування харчової цінності забезпечують ядро соняшника та насіння льону, які сумарно становлять понад 32 % рецептури та є джерелом рослинного білка, ненасичених жирних кислот, харчових волокон, вітамінів і мінеральних речовин.

Високий вміст жирів обумовлений використанням насіння соняшника, льону та соняшникової олії. При цьому значна частка ліпідів представлена ненасиченими жирними кислотами, зокрема омега-3 та омега-6, які відіграють важливу роль у підтриманні нормального функціонування серцево-судинної системи.

Вміст білків свідчить про те, що продукт може розглядатися як додаткове джерело рослинного білка. Найбільший внесок у формування білкової складової забезпечують ядро соняшника та насіння льону, на які припадає понад 92 % загальної кількості білка рецептури.

Вуглеводна складова представлена переважно овочевою сировиною та насінням льону. Водночас значна частина цих вуглеводів припадає на харчові волокна. Загальний вміст харчових волокон становить близько 7,0 г на 100 г продукту, що дозволяє розглядати кріспи як джерело клітковини. Наявність харчових волокон сприяє нормалізації роботи травної системи, підвищенню відчуття ситості та покращенню функціонального стану кишечника.

Таким чином, розроблені кріспи «Овочевий резерв» поєднують високий вміст ненасичених жирних кислот, рослинного білка та харчових волокон із помірною енергетичною цінністю. Це дає підстави рекомендувати продукт як складову раціонального харчування та альтернативу традиційним висококалорійним снекам. З огляду на високий вміст рослинного білка, ненасичених жирних кислот, харчових волокон, вітамінів та мінеральних

речовин, розроблені кріспи «Овочевий резерв» можуть бути рекомендовані для різних груп населення як продукт здорового харчування (табл. 3.6)

Таблиця 3.6 – Рекомендації щодо споживання кріспів «Овочевий резерв» різними групами населення

| № | Група населення | Нормативне та нутріціологічне обґрунтування | Рекомендації щодо споживання |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Військовослужбовці | Добова потреба в енергії може становити 3500–4500 ккал. Кріспи містять рослинний білок, ненасичені жирні кислоти та харчові волокна, характеризуються низькою вологістю та тривалим терміном зберігання | Рекомендувати як компонент індивідуальних раціонів харчування та польових наборів |
| 2 | Працівники ДСНС та аварійно-рятувальних служб | Робота супроводжується значними фізичними навантаженнями та енерговитратами (3000–4000 ккал/добу). Продукт не потребує додаткового приготування та швидко відновлює енергетичні витрати | Використовувати як готовий до споживання перекус під час чергувань і ліквідації надзвичайних ситуацій |
| 3 | Туристи, мандрівники, учасники експедицій | Під час тривалих походів потреба в енергії може перевищувати 3500–5000 ккал/добу. Кріспи мають високу поживну щільність та зручні для транспортування | Використовувати як джерело енергії та поживних речовин у польових умовах |
| 4 | Спортсмени та особи з високою фізичною активністю | Потреба в білку становить 1,2–2,0 г/кг маси тіла на добу. Насіння соняшника та льону є додатковим джерелом рослинного білка, магнію та ненасичених жирних кислот | Споживати між основними прийомами їжі або після фізичних навантажень |
| 5 | Особи, які дотримуються здорового харчування | Продукт містить рослинний білок, харчові волокна, антиоксиданти та ненасичені жирні кислоти | Використовувати як корисну альтернативу традиційним снекам |
| 6 | Вегетаріанці та вегани | Рецептура не містить інгредієнтів тваринного походження та є джерелом рослинного білка й омега-3 жирних кислот | Рекомендувати як складову щоденного раціону |
| 7 | Особи середнього та старшого віку | Харчові волокна, вітамін Е, каротиноїди та поліненасичені жирні кислоти сприяють підтриманню нормального функціонування серцево-судинної системи | Включати до раціону як додаткове джерело біологічно активних речовин |

Продовження табл. 3.6

| | | | |
|----|---|--|---|
| 8 | Особи, які контролюють масу тіла | ВООЗ рекомендує споживання не менше 25 г харчових волокон на добу. Харчові волокна кріспів забезпечують триваліше відчуття ситості | Використовувати як заміну висококалорійним снекам у помірних кількостях |
| 9 | Студенти та офісні працівники | Продукт є зручним для споживання поза домом, містить поживні речовини та сприяє тривалому насиченню | Рекомендувати як перекус протягом робочого або навчального дня |
| 10 | Особи з алергією на насіння соняшника або льону | Можлива індивідуальна непереносимість окремих компонентів рецептури | Споживання не рекомендується |

Джерело: складено автором

Завдяки високому вмісту рослинного білка, ненасичених жирних кислот, харчових волокон та антиоксидантів кріспи «Овочевий резерв» можуть бути рекомендовані широкому колу споживачів. Найбільш перспективними цільовими групами є військовослужбовці, працівники ДСНС, туристи, спортсмени та прихильники здорового способу життя, для яких важливими є висока поживна цінність, тривалий термін зберігання та готовність продукту до споживання.

3.4. Удосконалення технології концентратів харчових

Виробництво концентратів харчових здійснювали за розробленою технологією, яка передбачала підготовку сировини, формування рецептурної суміші, формування виробів та їх дегідратацію до отримання готового продукту з низьким вмістом вологи.

На першому етапі проводили підготовку основної сировини. Насіння льону замочували у воді протягом 1 години. У результаті відбувалося набухання насіння та утворення слизистих полісахаридів, які в подальшому виконували функцію природного структуроутворювача та зв'язувального компонента рецептурної суміші. Одночасно ядро соняшника подрібнювали у мультипроцесорі до розміру частинок 2–4 мм, що забезпечувало рівномірний

розподіл компонентів та формування характерної структури готового продукту.

Після підготовки сировини насіння льону разом із водою та подрібнене ядро соняшника з'єднували і ретельно перемішували до отримання однорідної маси. Далі до суміші додавали допоміжні компоненти рецептури: сушений часник, суміш спецій «Трави прованські», кухонну сіль та соняшкову рафіновану олію. Отриману масу перемішували до рівномірного розподілу всіх інгредієнтів та утворення однорідної консистенції.

Підготовлену рецептурну суміш викладали на перфорований лист, застелений тефлоновим килимком, після чого рівномірно розподіляли шаром товщиною близько 0,5 см. Для полегшення подальшого розділення готового продукту поверхню маси попередньо розмічали дерев'яною шпажкою на квадрати розміром 3×3 см.

Наступним етапом була дегідратація сформованих заготовок. Сушіння здійснювали у дегідраторі за температури 90 °С протягом 20–22 годин. У процесі сушіння відбувалося видалення вільної вологи, формування щільної хрусткої структури та стабілізація споживних властивостей продукту. Зниження вологості забезпечувало тривалий термін зберігання концентратів харчових без істотного погіршення їх якості.

Після завершення сушіння готові концентрати охолоджували до температури навколишнього середовища, відокремлювали за попередньо сформованими лініями поділу та направляли на подальше дослідження органолептичних показників і харчової цінності.

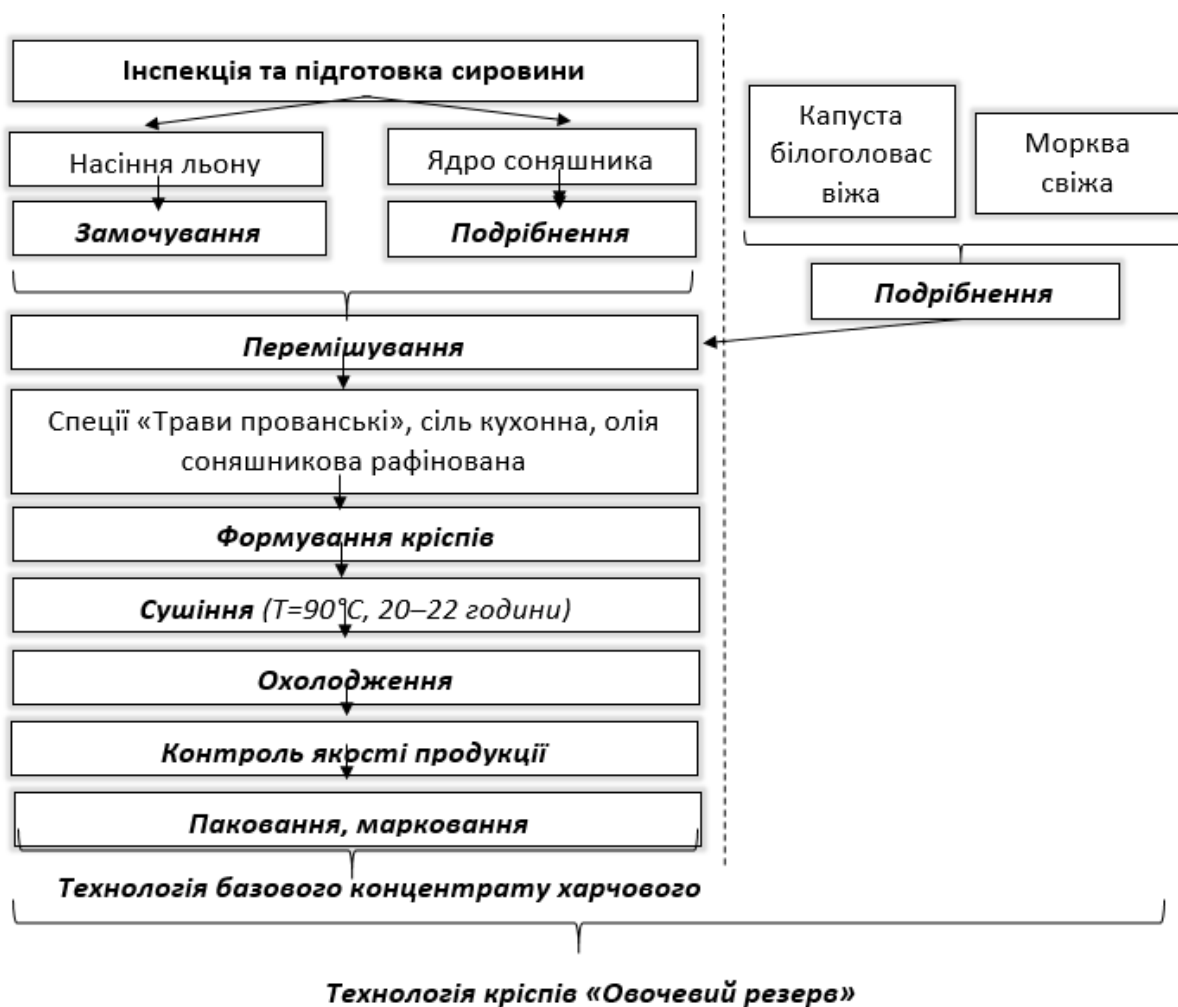


Рисунок 3.10 – Схематичне зображення удосконалення технології кріспів «Овочевий резерв»

Порівняно з технологією базового концентрату харчового, технологія кріспів «Овочевий резерв» була удосконалена шляхом введення до рецептури овочевої сировини – капусти білоголової свіжої та моркви свіжої. Згідно зі схемою технологічного процесу, після інспекції та підготовки овочі додатково подрібнювали до однорідної консистенції, після чого вводили до рецептурної суміші на стадії перемішування основних компонентів.

У базовій технології рецептурна суміш формувалася з попередньо замоченого насіння льону, подрібненого ядра соняшника, спецій, солі та соняшникової олії. В удосконаленій технології до цієї суміші додавали підготовлену овочеву масу, що сприяло підвищенню вмісту харчових волокон,

вітамінів, мінеральних речовин та природних антиоксидантів у готовому продукті.

Подрібнення капусти та моркви забезпечувало рівномірний розподіл овочевої сировини у структурі виробу та формування однорідної рецептурної маси. Крім того, овочеві компоненти позитивно вплинули на органолептичні характеристики кріспів, покращуючи їх колір, аромат, смак та зовнішній вигляд. Подальші технологічні операції залишилися незмінними.

Таким чином, основним напрямом удосконалення технології стало введення стадії підготовки та подрібнення овочевої сировини з подальшим її внесенням до рецептурної суміші. Це дозволило підвищити харчову та біологічну цінність продукту, покращити його органолептичні показники та розширити можливості використання кріспів як продукту здорового харчування.

3.5. Дослідження показників якості розроблених кріспів «Овочевий резерв»

Дослідження показників якості розроблених кріспів «Овочевий резерв» почалося із оцінювання органолептичних показників якості, що є одним із найважливіших етапів дослідження нових харчових продуктів, оскільки саме сенсорні характеристики значною мірою визначають їх споживчу привабливість та конкурентоспроможність.

Дослідження здійснювали методом дегустації із залученням групи експертів. Для забезпечення об'єктивності оцінювання використовували спеціально розроблену анкету (Додаток В), яка містила перелік основних показників якості: зовнішній вигляд (рис. 3.4), колір, запах, смак та структура. Оцінювання проводили відповідно до вимог ДСТУ 2903:2005, що дозволило визначити рівень сприйняття та ступінь вподобання досліджуваних зразків (табл. 3.7).

Таблиця 3.7 – Результати дослідження органолептичних показників якості розроблених кріспів «Овочевий резерв» (варіант 2)

| № | Назва показник | Характеристика зразка | Відповідність ДСТУ 2903:2005 [39]. |
|---|------------------|---|------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Зовнішній вигляд | Шматочки квадратної форми, майже однакових розмірів 3x3 см, мають шорстку поверхню. На поверхні видимі насіння льону, шматочки ядер соняшника, подрібнена морква | відповідає |
| 2 | Колір | Сіро-коричневий з помаранчевим відтінком | відповідає |
| 3 | Смак і запах | Смак і запах приємні, пряні, властиві смаженому насінню соняшника. Смак в міру солоний. Відчуття після розжовування приємне, післясмак – приємний, жареного насінні, прянощів | відповідає |
| 4 | Структура | Хрумка, із подальшим утворенням м'якої маси під час пережовування; не груба, ледь пориста | відповідає |

Після проведення визначення рівня органолептичних показників якості кріспів «Овочевий резерв» (варіант 2) приступили до вимірювання фізико-хімічних показників якості.

Результати визначення фізико-хімічних показників якості кріспів «Овочевий резерв» (варіант 2) представлені в таблиці 3.8.

Таблиця 3.8 – Результати дослідження фізико-хімічних показників якості кріспів «Овочевий резерв» (варіант 2)

| № | Назва показника | Значення показника | | Відповідність вимогам нормативних документів |
|---|--|--------------------|----------|--|
| | | нормативне | виміряне | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Масова частка вологи, % не більше | 7,0 | 5,4 | відповідає |
| 2 | Масова частка кухонної солі, % не більше | 2,0 | 0,9 | відповідає |

Результати дослідження фізико-хімічних показників якості кріспів «Овочевий резерв» (варіант 2) засвідчили їх відповідність вимогам нормативної документації. Встановлено, що масова частка вологи становить 5,4 %, що є нижчим за гранично допустиме значення (7,0 %) та свідчить про належний ступінь дегідратації продукту. Масова частка кухонної солі склала 0,9 %, що також не перевищує нормативний рівень 2,0 % і забезпечує збалансовані смакові властивості виробу. Отримані результати підтверджують високу якість розроблених кріспів та придатність запропонованої технології для виробництва безпечного харчового продукту.

Висновки до розділу 3

1. Проведене обґрунтування вибору сировини показало доцільність використання насіння соняшника, льону та овочевих компонентів у технології кріспів «Овочевий резерв». Обрані інгредієнти забезпечують високу харчову та біологічну цінність продукту, сприяють формуванню належних структурно-механічних властивостей і привабливих органолептичних показників. Поєднання основної та допоміжної сировини дозволяє отримати продукт із збалансованим складом і високими споживчими властивостями.

2. Встановлено, що збільшення частки овочевої сировини позитивно впливає на органолептичні показники кріспів «Овочевий резерв». Найкращі результати отримано для рецептури варіанта 2, яка характеризувалася високими оцінками смаку, запаху, структури, кольору та зовнішнього вигляду. Встановлено, що використання 0,5 кг капусти білоголової та 0,5 кг моркви у рецептурі забезпечує формування найбільш збалансованих споживчих властивостей продукту, тому дана рецептура може бути рекомендована як оптимальна для виробництва кріспів «Овочевий резерв».

3. Проведений аналіз харчової та енергетичної цінності показав, що кріпси «Овочевий резерв» є поживним продуктом, який поєднує рослинний білок, ненасичені жирні кислоти, харчові волокна, вітаміни та мінеральні речовини. Завдяки збалансованому складу та високій біологічній цінності

продукт може бути рекомендований як корисна альтернатива традиційним снекам для різних груп населення, зокрема осіб із підвищеними енергетичними потребами та прихильників здорового харчування.

4. Розроблено та удосконалено технологію виробництва кріспів «Овочевий резерв» шляхом введення до рецептури подрібнених капусти білоголової та моркви. Запропоновані зміни сприяли підвищенню харчової та біологічної цінності продукту, покращенню його органолептичних характеристик і розширенню функціональних властивостей. Розроблена технологія забезпечує отримання хрустких виробів із низьким вмістом вологи та високими споживчими показниками, що дозволяє рекомендувати її для виробництва продукції здорового харчування.

5. За результатами органолептичного оцінювання встановлено, що кріспи «Овочевий резерв» характеризуються привабливим зовнішнім виглядом, приємним смаком і запахом, хрусткою структурою та відповідають вимогам ДСТУ 2903:2005. Дослідження фізико-хімічних показників підтвердили відповідність продукції нормативним вимогам за вмістом вологи та кухонної солі. Отримані результати свідчать про високу якість розроблених кріспів та доцільність використання запропонованої рецептури і технології виробництва.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

1. Проведений аналіз наукових джерел показав, що харчові концентрати є одним із найбільш динамічних сегментів сучасної харчової індустрії. Їх розвиток визначається зростанням попиту на продукти тривалого зберігання, функціональне харчування, логістичну ефективність та впровадження принципів сталого розвитку.

2. Встановлено, що перспективи розвитку галузі пов'язані з використанням рослинної сировини з високою харчовою та біологічною цінністю, а також із впровадженням сучасних технологій дегідратації, які забезпечують збереження біологічно активних речовин, покращення споживчих властивостей продукції та підвищення її конкурентоспроможності.

3. Обґрунтовано доцільність використання овочевих кірпів як інноваційної форми харчових концентратів для систем спеціалізованого харчування. Поєднання високої нутритивної цінності, тривалого терміну зберігання, зручності використання та можливості функціонального збагачення створює передумови для їх широкого застосування у військовому, спортивному, реабілітаційному та геродієтичному харчуванні.

4. Сформовано три варіанти рецептур із різною часткою овочевих інгредієнтів, що дозволяє оцінити їх вплив на властивості готової продукції. Установлено, що всі використані компоненти відповідають вимогам нормативної документації щодо якості та безпечності. Поєднання насіння соняшника, льону, капусти та моркви забезпечує підвищення харчової цінності продукту, формування належних технологічних характеристик і привабливих органолептичних показників.

5. У процесі виконання кваліфікаційної роботи було використано сукупність наукових методів дослідження, що дало змогу комплексно оцінити якість розроблених харчових концентратів. Застосування розрахункових, органолептичних та фізико-хімічних методів забезпечило визначення харчової

та енергетичної цінності продукції, а також дослідження її споживних властивостей і показників якості.

6. Аналіз рецептурних компонентів підтвердив обґрунтованість їх використання у складі кріспів «Овочевий резерв». Використана сировина забезпечує формування високої харчової цінності продукції, сприяє створенню міцної структури виробів та покращенню їх органолептичних характеристик. Поєднання зернової й овочевої основ дозволяє отримати продукт із добрими споживчими властивостями та збалансованим нутрієнтним складом.

7. За результатами проведених досліджень доведено доцільність використання овочевої сировини у складі кріспів «Овочевий резерв». Встановлено, що підвищення вмісту капусти білоголової та моркви сприяє покращенню органолептичних характеристик продукції, зокрема смаку, аромату, кольору та зовнішнього вигляду. Найвищий рівень сенсорної оцінки отримав зразок за рецептурою варіанта 2, який відзначався найбільш гармонійним поєднанням усіх показників якості. Отримані результати дозволили визначити раціональну масову частку овочевої сировини та рекомендувати дану рецептуру для подальшого використання у виробництві кріспів.

8. Результати проведених розрахунків свідчать, що кріспи «Овочевий резерв» характеризуються високою харчовою та біологічною цінністю. Завдяки вмісту рослинного білка, поліненасичених жирних кислот, харчових волокон і біологічно активних речовин продукт може розглядатися як складова раціонального харчування. Поєднання поживності, помірної енергетичної цінності та функціональних властивостей дозволяє рекомендувати кріспи для широкого кола споживачів як корисний продукт для щоденного раціону.

9. Удосконалено технологічний процес виробництва кріспів «Овочевий резерв» за рахунок використання овочевої сировини – капусти білоголової та моркви. Включення овочевих компонентів до рецептури дозволило збагатити

продукт харчовими волокнами, вітамінами та іншими біологічно активними речовинами, а також покращити його смакові й ароматичні властивості. Розроблена технологія забезпечує отримання якісного продукту з хрусткою структурою, низькою вологістю та підвищеною харчовою цінністю, що робить його перспективним для використання в раціонах здорового харчування.

10. Проведені дослідження показали, що розроблені кріспи «Овочевий резерв» мають високі органолептичні характеристики та відповідають встановленим вимогам за зовнішнім виглядом, кольором, смаком, запахом і структурою. Визначені фізико-хімічні показники, зокрема масова частка вологи та кухонної солі, знаходяться в межах нормативних значень. Це підтверджує належний рівень якості продукції, ефективність запропонованої технології та перспективність її практичного впровадження.

Пропозиції

1. Рекомендувати впровадження рецептури кріспів «Овочевий резерв» (варіант 2) у виробництво як продукту з високою харчовою та біологічною цінністю.

2. Доцільно використовувати розроблені кріспи у системах здорового та спеціалізованого харчування, зокрема для військовослужбовців, спортсменів і туристів.

3. Провести подальші дослідження щодо визначення термінів зберігання та показників безпечності продукції в процесі зберігання.

4. Розширити асортимент продукції шляхом використання інших видів овочевої сировини та функціональних інгредієнтів.

5. Розглянути можливість промислового виробництва та комерціалізації кріспів «Овочевий резерв» як альтернативи традиційним снекам.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Generalić Mekinić I., Šimat V. Bioactive Compounds in Foods: New and Novel Sources, Characterization, Strategies, and Applications. *Foods*. 2025. Vol. 14(9). Article 1617. DOI: 10.3390/foods14091617.
2. Nur'Aqilah N. M., et al. A Review on the Potential Bioactive Components in Fruits and Vegetables. *Foods*. 2023. Vol. 12. Article 1464. DOI: 10.3390/foods12071464.
3. Arshad Z., et al. Functional Foods Enriched With Bioactive Compounds and Their Health-Promoting Properties. *Food Science & Nutrition*. 2025. DOI: 10.1002/fsn3.71024.
4. Zaky A. A., Akram M. U., Rybak K., Witrowa-Rajchert D., Nowacka M. Bioactive Compounds from Plants and By-Products: Novel Extraction Methods, Applications, and Limitations. *AIMS Molecular Science*. 2024. Vol. 11(2). P. 150–188. DOI: 10.3934/molsci.2024010.
5. Darko H. S. O., Agbenorhevi J. K., Oduro I. et al. Current Trends in Food Processing By-Products as Sources of Functional Ingredients. *Foods*. 2024. Vol. 13. URL: [Foods Review Article](#)
6. Мороз С.Е., Вовк М.О. Інноваційний підхід ТОВ «Хвилясті» до якості та технологій у контексті глобальних трендів харчової промисловості. Інноваційні та ресурсозберігаючі технології харчових виробництв: мат-ли III міжнар. наук.-практ. конф., м. Полтава, 24 грудня 2025 р., Полтава : ПДАУ, 2025. С.55-59.
7. Global dehydrated food market. Source: <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/dehydrated-food-market>. URL: <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/dehydrated-food-market>
8. Fortune Business Insights. Dehydrated Food Market Size, Share & Industry Analysis, 2025–2032. 2025. URL: <https://www.fortunebusinessinsights.com/dehydrated-food-market-112327>.

9. Persistence Market Research. Dehydrated Food Market: Global Industry Analysis and Forecast 2025–2032. – 2025. URL: <https://www.persistencemarketresearch.com/market-research/dehydrated-food-market.asp>.
10. Future Market Insights. Dehydrated Vegetables Market Forecast 2026–2036. 2025. URL: <https://www.futuremarketinsights.com/reports/dehydrated-vegetables-market>.
11. Barbosa J., Borges S., Silva P. et al. Comparison of spray drying, freeze drying and convective hot air drying for the production of a probiotic orange powder. *Journal of Functional Foods*. 2015. Vol. 17. P. 340–349. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jff.2015.06.001>.
12. Singh P., Singh J., Singh A. Spray-freeze-drying as emerging and substantial quality improvement technique in food industry. *Applied Food Research*. 2023. Vol. 3, Iss. 2. 100300. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10068-023-01409-8>.
13. Європейська Комісія. Farm to Fork Strategy – For a fair, healthy and environmentally-friendly food system. Brussels, 2020. 22 p. URL: https://ec.europa.eu/food/system/files/2020-05/f2f_action-plan_2020_strategy-info_en.pdf. – Дата доступу: 27.05.2026.
14. European commission. The European Green Deal. Brussels, 11.12.2019 COM(2019) 640 final. URL: https://www.consilium.europa.eu/media/47573/st_15051_2019_init_en.pdf.
15. Сімахіна, Г. О. Оздоровчі харчові продукти - основний об'єкт інновацій. *Modern directions of scientific research development* : 14 th International scientific and practical conference, July 13-15, 2022. Chicago : BoScience Publisher, 2022. Pp. 156-163
16. Національний інститут стратегічних досліджень. Зовнішня торгівля України товарами: підсумки 2025 року. К., 2026. URL: <https://niss.gov.ua/doslidzhennya/mizhnarodni-vidnosyny/zovnishnya-torhivlya-ukrayiny-tovaramy-pidsumky-2025-roku>.

17. Коротаєва Т. та ін. Волонтерський проєкт «Борщ для ЗСУ» : офіційна група у Facebook. URL: <https://www.facebook.com/groups/2841913142772907/>

18. Телеграф. Сухі борщі для бійців ЗСУ готують волонтери з Коломиї та Києва. 2022. URL: <https://war.telegraf.com.ua/ukr/ukraine/2022-09-22/5717213-borshch-kharcho-i-babushkin-sup-volontery-iz-kolomyi-i-kieva-gotovyat-edu-dlya-boytsov-na-peredovoyu>.

19. Переробка аграрної сировини в Україні дозволить у 4-6 разів збільшити додану вартість кінцевої продукції. URL: https://www.rada.gov.ua/news/news_kom/270062.html.

20. Шумеляк В., Ряполова І. Концепція створення функціональних харчових продуктів. *Молодь – науки і виробництву. Актуальні питання харчової промисловості*: мат-ли III Всеукр. наук.-технічної конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених. 31 травня 2024. ХДАЕУ. 2024. Кропивницький. С38-39.

21. Janowicz M., Czurzyńska A., Karwacka M., et al. Mathematical Estimation of the Energy, Nutritional and Health-Promoting Values of Multi-Layer Freeze-Dried Vegetable Snacks. *Applied Sciences*. 2022. Vol. 12, Iss. 13. Article 6379. DOI: [10.3390/app12136379](https://doi.org/10.3390/app12136379).

22. Chapelot, D. The role of snacking in energy balance: A biobehavioral approach. *Nutr. J.* 2011, 141, 158–162. DOI: <https://doi.org/10.3945/jn.109.114330>.

23. Mattes, R.; Tan, S.Y. Snacking and Energy Balance in Humans. In *Nutrition in the Prevention and Treatment of Disease*, 4th ed.; Coulston, A., Boushey, C., Ferruzzi, M., Delahanty, L., Eds.; Academic Press: Cambridge, MA, USA, 2017; pp. 539–568. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-802928-2.00025-4>.

24. Czurzyńska A., Karwacka M., Ryńska A., Redzik P., Janowicz M. The Influence of Drying Methods on the Selected Properties of Freeze-Dried Snacks with Different Hydrocolloids. *Molecules*. 2023. Vol. 28, Iss. 17. Article 6407. DOI: [10.3390/molecules28176407](https://doi.org/10.3390/molecules28176407).

25. Mam S., Gaur Rudra S., Kundu A., Singh S., Joshi A., Bhardwaj R., Kumar D. Crisps from red cabbage: Process standardization for nutrients retention. *Food and Humanity*. 2025. Vol. 4. Art. No. 100555. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foohum.2025.100555>.

26. Martín-Esparza M. E., Raigón M. D., García-Martínez M. D., Albors A. Toward the Development of Potentially Healthy Low-Energy-Density Snacks for Children Based on Pseudocereal and Pulse Flours. *Foods*. 2023. Vol. 12, №. 15. P. 2873. DOI: <https://doi.org/10.3390/foods12152873> .

27. Jones A. M. Dietary nitrate and exercise performance: new strings to the beetroot bow. *Gatorade Sports Science Institute: Sports Science Exchange*. 2022. №. 222. URL: <https://www.gssiweb.org/sports-science-exchange/article/dietary-nitrate-and-exercise-performance-new-strings-to-the-beetroot-bow>.

28. Almorie N. M., Sakan R., Alkharti R., Alamoudi A., Badh L., Shatwan I. M. Snacking habits throughout life span: potential implications on health. *Nutrition Research*. 2021. Vol. 91. P. 81–94. DOI: 10.1016/j.nutres.2021.05.001.

29. Товма Л.Ф., Євлаш В.В., Глущенко В.В. Фізіолого-гігієнічна оцінка добового раціону харчування військовослужбовців Збройних Сил України та інших військових формувань і його коригування шляхом введення білково-вітамінного продукту «VitaBar». *Честь і закон*. 2017. № 1. С. 131-138. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Chiz_2017_1_20.

30. Семко Т.В., Пахомська О.В. Вимоги до раціону харчування військовослужбовців Збройних Сил України. *Праці Таврійського державного агротехнологічного університету*. 2025. Вип. 25, № 1. С. 125–132. DOI: <https://doi.org/10.32782/2078-0877-2025-25-1-16>.

31. Ахмедлі І., Савич С., Левківська Т. Овочеві снеки – здорова та швидка їжа. *Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті* : мат-ли 85 Ювілейної міжнар. наук. конференції молодих учених, аспірантів і студентів, присвяченої 135-річчю Національного університету харчових технологій, 11–12 квітня 2019 р. К.: НУХТ, 2019 р. Ч.1. С.308.

32. Зінченко І.М., Терлецька В.А. Перспективи використання харчових концентратів у харчуванні військовослужбовців. *Оздоровчі харчові продукти та дієтичні добавки: технології, якість та безпека* : мат-ли Міжнар. наук.-практ. конференції, 28-29 травня 2015 р. К. : НУХТ, 2015. С. 22-23.

33. Сімахіна Г., Науменко Н. Здорове харчування і нові виклики перед харчовою індустрією. *Здорове харчування від дитинства до довголіття* : міжнародна науково-практична конференція, Київ, 26 жовтня 2022 р., м. Київ. Київ : НУХТ, 2023. С. 181-183.

34. Савицький В.Л., Депутат Ю.М., Іванько О.М., Горішна О.В. Досвід застосування індивідуальних раціонів харчування військовослужбовців: реалії та перспективи. *Сучасні аспекти військової медицини* : збірник наукових праць. 2020. Т. 27, № 2. С. 76–84. DOI: 10.32751/2310-4910-2020-27-29.

35. Ignaczak A, Salamon A, Kowalska J, Marzec A, Kowalska H. Influence of Pre-Treatment and Drying Methods on the Quality of Dried Carrot Properties as Snacks. *Molecules*. 2023 Sep 2; Vol. 28(17):6407. DOI: 10.3390/molecules28176407.

36. Amplifying the beet: New tech makes for crunchier snacks. URL: <https://news.cornell.edu/stories/2025/12/amplifying-beet-new-tech-makes-crunchier-snacks>.

37. Petzold G., Orellana P., Moreno J., Cerda F., Parra P. Food Technology Approaches for Improvement of Organoleptic Properties Through Preservation and Enrichment of Bioactive Compounds. *Food Processing for Increased Quality and Consumption / Handbook of Food Bioengineering*. 2018. Chapter 3, P. 67–92. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-811447-6.00003-5>.

38. Reiley L. Amplifying the beet: New tech makes for crunchier snacks. *Cornell Chronicle*. 2025. 17 December. URL: <https://news.cornell.edu/stories/2025/12/amplifying-beet-new-tech-makes-crunchier-snacks>

39. ДСТУ 2903:2005 Концентрати харчові. Сніданки сухі. Загальні технічні умови. Київ : Держспоживстандарт України, 2006. 22 с.

40. ДСТУ 4843:2007 Ядро соняшникового насіння. URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/document.html?id_doc=91114.
41. ДСТУ 4967:2008. Насіння льону олійного для перероблення. Технічні умови. Київ : Держспоживстандарт України, 2009. 14 с.
42. ДСТУ 7037:2009. Капуста білоголова свіжа. Технічні умови. Київ : Держспоживстандарт України, 2011. 12 с.
43. ДСТУ 7035:2009. Морква свіжа. Технічні умови. Київ : Держспоживстандарт України, 2009. 15 с.
44. ДСТУ 4492:2017. Олія соняшникова. Технічні умови. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2018. 29 с.
45. ДСТУ 3583:2015. Сіль кухонна. Загальні технічні умови. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2015. 16 с.
46. ДСанПіН 2.2.4-171-10 Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною : затв. наказом Міністерства охорони здоров'я України від 12.05.2010 № 400. Київ : МОЗ України, 2010. 49 с.
47. ДСТУ ISO 11035:2005. Дослідження сенсорне. Ідентифікація та вибирання дескрипторів для створення сенсорного спектру за багатобічного підходу (ISO 11035:1994, IDT). Київ : Держспоживстандарт України, 2008. 18 с.
48. Addo-Preko E., Amissah J. G. N., Adjei M. Y. B. The relevance of the number of categories in the hedonic scale to the Ghanaian consumer in acceptance testing. *Frontiers in Food Science and Technology*. 2023. Vol. 3. Article 1071216. DOI: 10.3389/frfst.2023.1071216.
49. Методика визначення хімічного складу та енергетичної цінності харчових продуктів : наказ МОЗ України від 18.01.2000 № 146. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/main/z0146-00?utm_source=chatgpt.com#Text
50. ДСТУ 8004:2015 Концентрати харчові. Методи визначання вологи. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016. 14 с.

51. Anjum F. M., Nadeem M., Khan M. I., Hussain S. Nutritional and therapeutic potential of sunflower seeds: a review. *British Food Journal*. 2012. Vol. 114(4). P. 544–552. DOI: 10.1108/00070701211219559.
52. Adeleke B. S., Babalola O. O. Oilseed crop sunflower (*Helianthus annuus*) as a source of food: nutritional and health benefits. *Food Science & Nutrition*. 2020. Vol. 8(9). P. 4666–4684.
53. Kajla P., Sharma A., Sood D. R. Flaxseed—a potential functional food source. *Journal of Food Science and Technology*. 2015. Vol. 52(4). P. 1857–1871. DOI: 10.1007/s13197-014-1293-y.
54. Goyal A., Sharma V., Upadhyay N., Gill S., Sihag M. Flax and flaxseed oil: an ancient medicine and modern functional food. *Journal of Food Science and Technology*. 2014. Vol. 51(9). P. 1633–1653.
55. Oomah B. D. Flaxseed as a functional food source. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 2001. Vol. 81(9). P. 889–894.
56. Kaur P., Waghmare R., Kumar V. et al. Recent advances in utilization of flaxseed as potential source for value addition. *OCL – Oilseeds and Fats, Crops and Lipids*. 2018. Vol. 25(3).
57. Thomas D.T., Erdman K.A., Burke L.M. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and Athletic Performance. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*. 2016. Vol. 116(3). P. 501–528. DOI: 10.1016/j.jand.2015.12.006.
58. Vyas N., Cialdella-Kam L. Comparison of Energy and Nutrient Intake vs. Estimated Needs in Warfighters: an Update. *Current Nutrition Reports*. 2020. Vol. 9(4). P. 405–413.
59. Reynolds A. et al. Carbohydrate Quality and Human Health: A Series of Systematic Reviews and Meta-Analyses. *The Lancet*. 2019. Vol. 393(10170). P. 434–445.
60. Melina V., Craig W., Levin S. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: Vegetarian Diets. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*. 2016. Vol. 116(12). P. 1970–1980.

61. Willett W. et al. Food in the Anthropocene: The EAT-Lancet Commission on Healthy Diets from Sustainable Food Systems. *The Lancet*. 2019. Vol. 393(10170). P. 447–492.

62. Kris-Etherton P.M. et al. Dietary Fats and Cardiovascular Disease: A Presidential Advisory From the American Heart Association. *Circulation*. 2021. <https://www.ahajournals.org/doi/full/10.1161/cir.0000000000000510>

ДОДАТКИ

*Матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції
«Інноваційні та ресурсозберігаючі технології харчових виробництв», 24.12.2025 р.*

ІННОВАЦІЙНИЙ ПІДХІД ТОВ «ХВИЛЯСТІ» ДО ЯКОСТІ ТА ТЕХНОЛОГІЙ У КОНТЕКСТІ ГЛОБАЛЬНИХ ТРЕНДІВ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

С. Е. Мороз

к. пед. н., доцент кафедри харчових технологій

М. О. Вовк

здобувач бакалаврського рівня вищої освіти

спеціальності 181 «Харчові технології»

Полтавський державний аграрний університет

м. Полтава, Україна

У сучасному харчовому секторі України підприємства, що спеціалізуються на виробництві снєків та кондитерських виробів тривалого зберігання, активно впроваджують інноваційні технології для забезпечення конкурентоспроможності. ТОВ «Хвилясті», зареєстроване в Полтавській області [1], демонструє орієнтацію на глобальні тренди через інтеграцію передових методів виробництва, фокусуючись на якості продукції та розширенні асортименту. Виробництво базується на комбінації автоматизованих процесів і ручного втручання, що дозволяє досягти балансу між ефективністю та автентичністю смаку [2].

Основна сировина – свіжий хліб – піддається спеціальній обробці: нарізці, обсмажуванню та приправленню з використанням власних рецептів. Однією з ключових інновацій є зменшення кількості олії в процесі смаження, що відповідає глобальним тенденціям здорового харчування, рекомендованим Всесвітньою організацією охорони здоров'я, де вміст жирів у снєкових продуктах обмежується до 20-25%. Це не лише покращує органолептичні властивості продукції, зберігаючи натуральний аромат, але й знижує ризики окислення жирів, запобігаючи утворенню шкідливих сполук.

Унікальна хвиляста форма грінок, вергосів та смаженого лаваша є результатом патентованого дизайну, що забезпечує функціональність і естетику [3]. Така форма полегшує споживання без зайвих крихт, підвищує насиченість смаку за рахунок рівномірного покриття приправами та сприяє

*Матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції
«Інноваційні та ресурсозберігаючі технології харчових виробництв», 24.12.2025 р.*

кращій адгезії спецій. Дослідження в харчовій науці підтверджують, що нерівна поверхня збільшує площу контакту з добавками на 20-30%, посилюючи сенсорні характеристики. Технологічно це реалізується через спеціальні формувальні машини, адаптовані до ручних етапів, де контроль за золотистим кольором і текстурою здійснюється візуально та сенсорно. Автоматизація охоплює пакування та логістику, з фасуванням в упаковки по 90 г, що відповідає принципам Industry 4.0, де цифровізація процесів інтегрується з традиційним виробництвом. Підприємство пропонує широкий асортимент: 15 смаків грінок, 4 смаки вергосів та 6 варіантів смаженого лаваша, включаючи сир, паприку, білі гриби та бекон [2]. Ці смаки натхненні українською кухнею, але адаптовані до глобальних трендів, таких як попит на натуральні інгредієнти без штучних добавок, що відповідає концепції clean label у харчовій промисловості.

Система управління якістю на ТОВ «Хвилясті» базується на міжнародних стандартах, зокрема HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points), адаптованому до ДСТУ ISO 22000:2019. Цей підхід включає сім принципів: ідентифікацію небезпек (біологічних, хімічних, фізичних), визначення критичних контрольних точок, таких як температура смаження не нижче 180°C для знищення патогенів, встановлення лімітів, моніторинг, коригувальні дії, верифікацію та документацію. Контроль якості проводиться на кожному етапі – від прийому сировини з перевіркою свіжості до фінального пакування, мінімізуючи ризики контамінації. Сертифікація за ДСТУ 7525:2014 для хлібобулочних виробів забезпечує відповідність нормам щодо складу, терміну придатності та гігієни. Інтеграція цифрових інструментів для трекінгу – фіксація даних про температуру, вологість і терміни зберігання в електронних журналах – дозволяє швидке реагування на відхилення, що є ознакою сучасного підходу. Рекомендації щодо зберігання продукції в сухому, прохолодному місці з вологістю не вище 5-7% базуються на наукових дослідженнях про збереження хрусткості, запобігаючи втраті

*Матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції
«Інноваційні та ресурсозберігаючі технології харчових виробництв», 24.12.2025 р.*

якості. На рис.1. наведені копії сертифікатів відповідності і сертифікат НАССР, які підтверджують дотримання встановлених вимог до безпечності та якості харчової продукції, а також засвідчують впровадження на підприємстві системного підходу до управління ризиками на всіх етапах виробництва.



Рисунок 1 - Копії сертифікатів відповідності і сертифікат НАССР [3]

Асортимент ТОВ «Хвилясті» позиціонується як крафтові снекові вироби, що поєднують традиції з інноваціями. Грінки та вергоси виробляються з акцентом на натуральні компоненти, виключаючи штучні добавки, що відповідає глобальному тренду на здорові альтернативи традиційним чіпсам. Диверсифікація смаків сприяє задоволенню різних споживчих вподобань, від класичних до екзотичних, з орієнтацією на локалізацію продукту. Онлайн-продажі через сайт з конструктором боксів дозволяють персоналізацію замовлень, що є елементом масової кастомізації – сучасного тренду в харчовому виробництві, де споживачі можуть обирати від 1 до 12 позицій (рис. 2).

Це не лише підвищує лояльність клієнтів, але й розширює дистрибуцію через партнерства з магазинами та закладами харчування.

Перспективи розвитку ТОВ «Хвилясті» пов'язані з орієнтацією на глобальні тренди, зокрема експортний потенціал. Сертифікація НАССР відповідає вимогам ЄС, де ринок снеків зростає на 5% щорічно за даними аналітичних звітів.

*Матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції
«Інноваційні та ресурсозберігаючі технології харчових виробництв», 24.12.2025 р.*



Рисунок 2 - Скріншот сайту магазину ТОВ «Хвилясті» [5]

Підприємство може розширити асортимент через впровадження нових технологій, таких як вакуумне пакування для подовження терміну зберігання чи розробку низькокалорійних варіантів з альтернативними інгредієнтами, як рослинні олії. Інтеграція штучного інтелекту для оптимізації процесів моніторингу якості, наприклад, автоматизований аналіз сенсорних даних, відкриває шлях до подальшої автоматизації. Зростання попиту на стійкі продукти – з використанням локальної сировини та зменшенням відходів – дозволить підприємству зайняти нішу в сегменті екологічно чистих снєків. Фінансове зростання підприємства протягом 2021-2024 рр., з чистим прибутком від 21 200 грн до 422 600 грн [1], свідчить про потенціал для інвестицій у R&D, зокрема у розробку нових смаків снєків на основі глобальних тенденцій.

Також ТОВ «Хвилясті» може посилити онлайн-присутність через соціальні мережі та міжнародні платформи, забезпечуючи глобальну дистрибуцію. Такий інноваційний підхід не лише сприяє економічному зростанню підприємства, але й підвищує стандарти якості в українській харчовій промисловості, орієнтуючись на здоров'я споживачів і сталість.

Список використаних інформаційних джерел

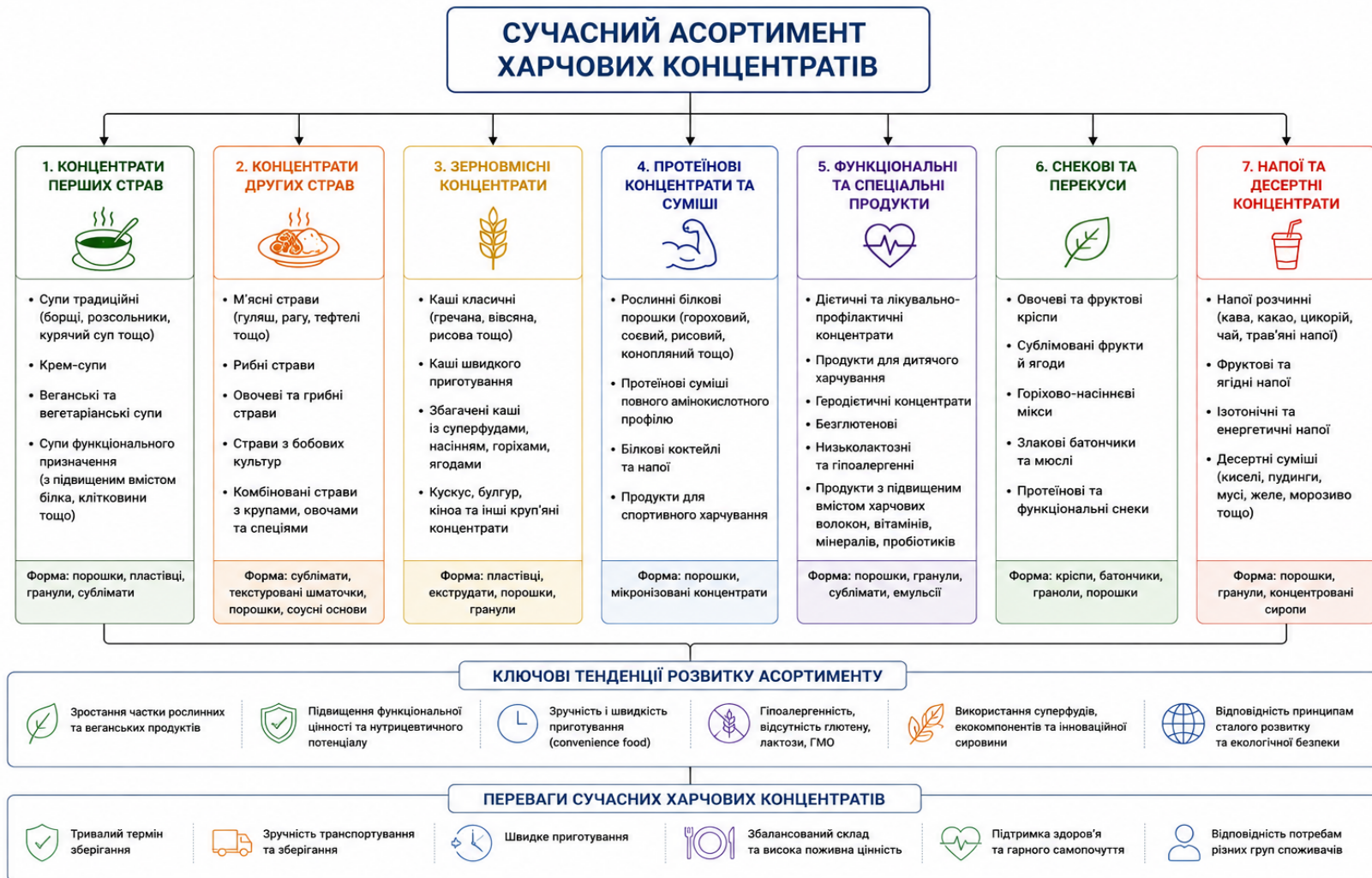
1. Опендатабот. ТОВ «Хвилясті». URL: <https://surl.li/paczxa>

ДОДАТОК Б
КЛАСИФІКАЦІЯ СИРОВИННОЇ БАЗИ ХАРЧОВИХ КОНЦЕНТРАТІВ



ДОДАТОК В

СТРУКТУРА АСОРТИМЕНТУ ХАРЧОВИХ КОНЦЕНТРАТІВ



Додаток Г
Дегустаційний лист
Шановний дегустаторе!

Заповніть дегустаційний лист оцінювання органолептичних показників якості зразків концентратів харчових, рецептуру яких розроблено на кафедрі харчових технологій здобувачем вищої освіти, відповідно до критеріїв оцінювання

Дегустатор _____

Дата _____

Таблиця 1 – Гедоністична шкала оцінювання _____

(назва продукту)

| Бали | Інтерпретація |
|------|-----------------------------------|
| 1 | Дуже не подобається |
| 2 | Дуже не подобається |
| 3 | Помірно не подобається |
| 4 | Трохи не подобається |
| 5 | Ні подобається, ні не подобається |
| 6 | Трохи як |
| 7 | Помірно |
| 8 | Дуже подобається |
| 9 | Надзвичайно |

Таблиця 2 – Оцінювання органолептичних показників якості _____

(назва продукту)

| № | Назва показника | Характеристика зразка | Оцінка, бал |
|---|------------------|--|-------------|
| 1 | Зовнішній вигляд | Різна за величиною та розміром | |
| 2 | Колір | Різний, інгредієнтів, що входять до складу, від кремового до коричневого різного ступеню насиченості | |
| 3 | Смак | Солонуватий, приємний, спецій та овочів, без сторонніх присмаків | |
| 4 | Запах | Приємний, сухих овочів та спецій, без сторонніх запахів | |
| 5 | Структура | Хрумка, не груба, не липка | |

Особиста думка щодо розробленого продукту _____

Дегустатор _____

(підпис)