

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
Факультет харчових наук, нутриціології та управління якістю

ПОГОДЖЕНО

В.о. декана факультету харчових наук,
нутриціології та управління якістю

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

В.о. завідувача кафедри технології
м'ясних, рибних та морепродуктів

_____ Лариса БАЛЬ-ПРИЛИПКО

_____ Олександр САВЧЕНКО

«_____» _____ 2026 р.

«_____» _____ 2026 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: «Удосконалення технології драгледоподібних харчових продуктів
для спортсменів»

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Освітньо-наукова програма «Нутриціологія»

Орієнтація освітньої програми освітньо-наукова

Гарант освітньої програми

к.т.н., доцент

_____ Людмила ТИЩЕНКО

Керівник магістерської роботи

к.с.-г.н, професор

_____ Наталія СЛОБОДЯНЮК

Виконав

_____ Владислав БЄЛЯУСКАС

КИЇВ – 2026

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
Факультет харчових наук, нутриціології та управління якістю

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. завідувача кафедри технології м'ясних,
рибних та морепродуктів

Олександр САВЧЕНКО

«_____» _____ 2026 р.

**ЗАВДАННЯ
ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
СТУДЕНТУ**

Беляускасу Владиславу Ігоровичу

Спеціальність **181«Харчові технології»**

Освітньо-професійна програма «Нутриціологія»

Орієнтація освітньої програми **освітньо-наукова**

Тема магістерської роботи «Удосконалення технології драгледоподібних харчових продуктів для спортсменів», затверджена наказом ректора НУБіП України від «25» листопада 2024 р. №2093 «С».

Термін здачі студентом завершеної роботи на кафедру – 12.06.2026 р.

Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи:

дані спеціальної літератури; нормативно-технічні документи; довідники; монографії; періодичні видання; результати власних досліджень та спостережень. Експериментальні дані щодо органолептичних, фізико-хімічних показників, харчової та енергетичної цінності драгледоподібних харчових продуктів для спортсменів із використанням порошку шипшини.

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

сучасний стан та перспективи розвитку виробництва функціональних харчових продуктів і продуктів спортивного харчування; характеристика драгледоподібних харчових продуктів для спортсменів; аналіз функціонально-технологічних властивостей порошку шипшини; обґрунтування використання рослинної сировини у технології драгледоподібних продуктів; дослідження впливу порошку шипшини на органолептичні та фізико-хімічні показники готової продукції; удосконалення рецептури драгледоподібних харчових продуктів для спортсменів; визначення оптимального рівня внесення порошку шипшини; оцінка харчової та енергетичної цінності розроблених продуктів; удосконалення технології виробництва; визначення економічної ефективності впровадження розробленої технології; узагальнення результатів досліджень та формування висновків.

Перелік ілюстрованого матеріалу (таблиці, схеми, графіки тощо):

таблиці, рисунки, графіки

Дата видачі завдання «03» лютого 2025 р.

Керівник магістерської роботи _____ **Наталія СЛОБОДЯНЮК**

Завдання прийняв до виконання _____ **Владислав БЄЛЯУСКАС**

РЕФЕРАТ

Магістерська кваліфікаційна робота складається зі вступу, 4 розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Робота містить 6 рисунки, 14 таблиць. Список використаних джерел налічує 29 найменувань. Загальний обсяг роботи становить 54 сторінок.

Тема магістерської кваліфікаційної роботи: «Удосконалення технології драгледоподібних харчових продуктів для спортсменів».

Метою роботи є теоретичне обґрунтування та практичне удосконалення технології драгледоподібних харчових продуктів для спортсменів шляхом використання порошку шипшини як функціонального інгредієнта рослинного походження.

У роботі проведено аналіз сучасного стану виробництва функціональних харчових продуктів та продуктів спортивного харчування. Розглянуто особливості використання рослинної сировини у технологіях функціональних продуктів, охарактеризовано біологічно активні властивості шипшини та обґрунтовано доцільність її використання у виробництві драгледоподібних харчових продуктів для спортсменів.

Об'єктом дослідження є технологія виробництва драгледоподібних харчових продуктів для спортсменів із використанням порошку шипшини.

Предметом дослідження є органолептичні та фізико-хімічні показники якості, харчова та енергетична цінність драгледоподібних харчових продуктів для спортсменів.

У процесі виконання роботи було розроблено рецептури контрольного та дослідних зразків драгледоподібного продукту із внесенням порошку шипшини у кількості 3 %, 5 % та 7 %. Проведено комплексну оцінку органолептичних показників, визначено фізико-хімічні характеристики, досліджено харчову та енергетичну цінність продукції.

Встановлено, що використання порошку шипшини позитивно впливає на органолептичні властивості продукту, сприяє підвищенню вмісту сухих

речовин, вітаміну С та харчових волокон. Найкращі результати отримано для зразка з внесенням 5 % порошку шипшини, який характеризувався оптимальним поєднанням смаку, аромату, консистенції та функціональних властивостей.

На підставі проведених досліджень удосконалено технологію виробництва драгледоподібного харчового продукту для спортсменів та розроблено технологічну схему його виготовлення. Запропонована технологія забезпечує отримання продукції з високими споживчими властивостями, підвищеним вмістом біологічно активних речовин та покращеними показниками харчової цінності.

Отримані результати підтверджують перспективність використання порошку шипшини у технології драгледоподібних харчових продуктів для спортсменів та можуть бути використані для подальшого впровадження у виробництво функціональних продуктів спортивного харчування.

Ключові слова: драгледоподібні харчові продукти, спортивне харчування, порошок шипшини, функціональні продукти, технологія виробництва, органолептичні показники, фізико-хімічні показники, харчова цінність, вітамін С.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ.....	7
ВСТУП.....	8
РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	10
1.1 Особливості харчування спортсменів та роль функціональних харчових продуктів у забезпеченні фізичної працездатності	10
1.2 Сучасний стан виробництва драгледодібних харчових продуктів для спортсменів	12
1.3 Характеристика драгледотворювачів та їх роль у формуванні властивостей драгледодібних харчових продуктів	14
1.4 Використання шипшини у технології функціональних харчових продуктів для спортсменів	16
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 1	19
РОЗДІЛ 2. ОРГАНІЗАЦІЯ, ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ	20
2.1 Організація та загальна схема досліджень	20
2.2 Об'єкти досліджень	23
2.3 Методи досліджень	25
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 2	27
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ	28
3.1 Обґрунтування рецептури драгледодібного харчового продукту для спортсменів з використанням порошку шипшини	28
3.2 Органолептична оцінка драгледодібних харчових продуктів для спортсменів	29

3.3 Фізико-хімічні показники драгледоподібних харчових продуктів для спортсменів	32
3.4 Харчова та енергетична цінність драгледоподібних харчових продуктів для спортсменів	34
3.5 Удосконалення технології виробництва драгледоподібного харчового продукту для спортсменів	38
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 3	41
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОБНИЦТВА	
ДРАГЛЕПОДІБНИХ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ ДЛЯ СПОРТСМЕНІВ	42
4.1 Розрахунок собівартості розробленого продукту	42
4.2 Визначення економічної ефективності впровадження удосконаленої технології	47
ВИСНОВКИ.....	51
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	53

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

БАР – біологічно активні речовини

кДж – кілоджоуль

ккал – кілокалорія

кг – кілограм

мг – міліграм

мл – мілілітр

pH – активна кислотність середовища

% – відсоток

ISO – International Organization for Standardization (Міжнародна організація зі стандартизації)

AOAC – Association of Official Analytical Chemists (Асоціація офіційних аналітичних хіміків)

HACCP – Hazard Analysis and Critical Control Points (система аналізу небезпечних факторів і контролю у критичних точках)

FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations (Продовольча та сільськогосподарська організація ООН)

WHO – World Health Organization (Всесвітня організація охорони здоров'я)

ДСТУ – Державний стандарт України

ВСТУП

Сучасний розвиток харчової промисловості спрямований на створення продуктів харчування, які не лише забезпечують організм поживними речовинами, а й сприяють підтриманню здоров'я, підвищенню працездатності та профілактиці різних функціональних порушень. Особливої актуальності набуває розроблення функціональних продуктів для спортсменів, потреби яких у поживних та біологічно активних речовинах значно перевищують потреби пересічних споживачів.

Інтенсивні фізичні навантаження супроводжуються підвищеними енергетичними витратами, активізацією обмінних процесів та збільшенням утворення вільних радикалів. У зв'язку з цим важливого значення набуває забезпечення спортсменів продуктами, які здатні не лише швидко поповнювати енергетичні ресурси організму, а й сприяти відновленню після фізичних навантажень, підтримці імунної системи та зниженню проявів оксидативного стресу.

Одним із перспективних напрямів створення функціональних продуктів спортивного харчування є розроблення драгледоподібних харчових продуктів. Такі продукти характеризуються приємними органолептичними властивостями, зручністю споживання, можливістю включення до їх складу широкого спектра функціональних інгредієнтів та високою засвоюваністю поживних речовин. Крім того, драгледоподібні продукти можуть бути ефективним носієм вітамінів, мінеральних речовин, антиоксидантів та інших біологічно активних сполук.

Перспективною рослинною сировиною для збагачення драгледоподібних продуктів є плоди шипшини (*Rosa canina* L.), які містять значну кількість аскорбінової кислоти, поліфенольних сполук, каротиноїдів, органічних кислот та інших біологічно активних речовин.

У зв'язку з цим актуальним є удосконалення технології драгледоподібних харчових продуктів для спортсменів шляхом використання порошку шипшини як функціонального інгредієнта рослинного походження.

Метою роботи є теоретичне обґрунтування та практичне удосконалення технології драгледоподібних харчових продуктів для спортсменів шляхом використання порошку шипшини.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі завдання:

- проаналізувати сучасний стан виробництва функціональних харчових продуктів для спортсменів;
- дослідити особливості використання драгледоподібних систем у харчових технологіях;
- обґрунтувати доцільність використання порошку шипшини у складі драгледоподібних харчових продуктів;
- розробити рецептури драгледоподібних продуктів із різним рівнем внесення порошку шипшини;
- дослідити органолептичні показники розроблених зразків;
- визначити фізико-хімічні показники якості готової продукції;
- встановити оптимальний рівень внесення порошку шипшини;
- удосконалити технологію виробництва драгледоподібних харчових продуктів для спортсменів;
- провести економічне обґрунтування запропонованої технології.

Об'єкт дослідження – технологія виробництва драгледоподібних харчових продуктів для спортсменів із використанням порошку шипшини.

Предмет дослідження – рецептурний склад, органолептичні, фізико-хімічні показники якості та економічна ефективність виробництва драгледоподібних харчових продуктів із використанням порошку шипшини.

Практичне значення одержаних результатів полягає в удосконаленні технології драгледоподібних харчових продуктів для спортсменів, розробленні рецептур із підвищеною біологічною цінністю та визначенні оптимальної кількості порошку шипшини, що забезпечує покращення споживчих властивостей готової продукції.

РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Особливості харчування спортсменів та роль функціональних харчових продуктів у забезпеченні фізичної працездатності

Сучасний спорт вищих досягнень характеризується значними фізичними та психоемоційними навантаженнями, які потребують належного забезпечення організму енергією, пластичними речовинами та біологічно активними компонентами. Рівень спортивних результатів значною мірою залежить не лише від тренувального процесу, а й від організації раціонального харчування, яке сприяє підтриманню високої працездатності, прискоренню відновлювальних процесів та профілактиці негативних наслідків інтенсивних фізичних навантажень [1].

Під час виконання фізичних вправ в організмі спортсменів відбувається значне збільшення витрат енергії, активізуються процеси обміну речовин, підвищується споживання кисню та посилюється утворення вільних радикалів. У результаті цього зростає потреба в макро- та мікронутрієнтах, вітамінах, мінеральних речовинах та антиоксидантах [2].

Раціон спортсменів повинен забезпечувати енергетичні потреби організму відповідно до інтенсивності фізичних навантажень. Особливе значення мають білки, які виконують структурну та відновлювальну функції, вуглеводи, що є основним джерелом енергії під час фізичної активності, а також жири, які беруть участь у забезпеченні тривалих енергетичних процесів [3].

Окрім основних харчових речовин, важливу роль у харчуванні спортсменів відіграють біологічно активні компоненти. До них належать вітаміни, мінеральні речовини, поліфеноли, каротиноїди, флавоноїди та інші природні антиоксиданти. Дані сполуки сприяють підтриманню імунної системи, зменшенню оксидативного стресу та прискоренню відновлення організму після фізичних навантажень [4].

Останніми роками значного поширення набули функціональні харчові продукти, які поряд із традиційною поживною цінністю мають додаткові фізіологічні властивості та позитивно впливають на стан здоров'я людини. Такі продукти містять функціональні інгредієнти природного походження, здатні підвищувати адаптаційні можливості організму та сприяти профілактиці різних захворювань [5].

Особливо перспективним напрямом є створення функціональних продуктів для спортсменів. Їх основною метою є забезпечення організму необхідними нутрієнтами до, під час та після фізичних навантажень. До таких продуктів належать спортивні напої, батончики, білкові концентрати, гелі, желейні вироби та інші спеціалізовані харчові продукти [6].

Серед широкого асортименту спортивного харчування все більшої популярності набувають драгледоподібні харчові продукти. Вони характеризуються приємною консистенцією, легкістю споживання, високою засвоюваністю та можливістю включення до складу різноманітних функціональних інгредієнтів. Завдяки структурі драгледоподібні продукти можуть використовуватися як джерело швидкодоступної енергії та біологічно активних речовин для спортсменів різних спеціалізацій [7].

Важливою перевагою драгледоподібних продуктів є можливість збагачення їх рослинною сировиною. Рослинні компоненти містять значну кількість антиоксидантів, вітамінів, мінеральних речовин та харчових волокон, які здатні підвищувати біологічну цінність готової продукції. Серед перспективних рослинних інгредієнтів особливе місце займає шипшина, яка є одним із найбагатших природних джерел вітаміну С та поліфенольних сполук [8].

Таким чином, розроблення функціональних драгледоподібних харчових продуктів для спортсменів із використанням рослинних інгредієнтів є актуальним напрямом сучасних харчових технологій. Використання порошку шипшини у складі таких продуктів може сприяти підвищенню їх харчової та біологічної цінності, покращенню споживчих властивостей та розширенню асортименту продукції спортивного призначення.

1.2 Сучасний стан виробництва драгледодібних харчових продуктів для спортсменів

Одним із перспективних напрямів розвитку харчової промисловості є виробництво продуктів спеціального призначення, орієнтованих на задоволення потреб окремих груп населення. Особливе місце серед них займають харчові продукти для спортсменів, які повинні забезпечувати організм енергією, необхідними нутрієнтами та біологічно активними речовинами в умовах підвищених фізичних навантажень. У зв'язку з цим значної популярності набувають драгледодібні харчові продукти, які поєднують високу харчову цінність, зручність споживання та можливість збагачення функціональними інгредієнтами.

Драгледодібні харчові продукти являють собою багатоконпонентні системи, структура яких формується завдяки використанню спеціальних драгледотворювачів. До таких продуктів належать фруктові та ягідні желе, гелі, муси, драглі, спортивні желейні вироби, енергетичні гелі та інші продукти зі структурованою консистенцією. Їх характерною особливістю є висока засвоюваність, приємні органолептичні властивості та можливість швидкого надходження поживних речовин до організму.

Останніми роками світовий ринок спортивного харчування демонструє стійку тенденцію до зростання. Однією з причин цього є популяризація здорового способу життя, збільшення кількості осіб, які займаються спортом, та підвищення уваги до питань раціонального харчування. У структурі спортивного харчування значну частку займають продукти швидкого споживання, серед яких особливе місце посідають спортивні гелі та желейні продукти.

Драгледодібні продукти мають низку переваг порівняно з традиційними видами спортивного харчування. Вони характеризуються компактністю, зручністю транспортування, простотою використання та швидким засвоєнням.

Такі продукти можуть використовуватися безпосередньо під час тренувань або змагань для оперативного поповнення енергетичних ресурсів організму.

Особливого значення набуває створення драгледоподібних продуктів із функціональними властивостями. З цією метою до їх складу вводять вітаміни, мінеральні речовини, антиоксиданти, амінокислоти, рослинні екстракти та інші біологічно активні компоненти. Використання таких інгредієнтів дозволяє не лише підвищити харчову цінність продукції, а й надати їй додаткових профілактичних та оздоровчих властивостей.

Важливим напрямом удосконалення рецептур спортивних драгледоподібних продуктів є застосування рослинної сировини. Рослинні компоненти містять широкий спектр природних антиоксидантів, поліфенольних сполук, органічних кислот та вітамінів, які позитивно впливають на функціональний стан організму спортсменів. Особливий інтерес викликає використання плодів шипшини, які є цінним джерелом аскорбінової кислоти, каротиноїдів, флавоноїдів та інших біологічно активних речовин.

Відомо, що інтенсивні фізичні навантаження супроводжуються підвищеним утворенням активних форм кисню та розвитком оксидативного стресу. За таких умов зростає потреба організму в антиоксидантах, які забезпечують захист клітин від пошкодження та сприяють швидшому відновленню після фізичних навантажень. Саме тому використання рослинних інгредієнтів антиоксидантної дії є одним із перспективних напрямів розроблення продуктів спортивного харчування.

Сучасні технології виробництва драгледоподібних продуктів передбачають використання різних структуроутворювачів, серед яких найбільш поширеними є желатин, агар, пектин та караганан. Вибір конкретного драглеутворювача залежить від бажаних структурно-механічних характеристик готового продукту, умов його зберігання та призначення.

Незважаючи на значну кількість існуючих видів спортивного харчування, асортимент драгледоподібних продуктів із використанням натуральної рослинної

сировини залишається обмеженим. У зв'язку з цим актуальним є пошук нових рецептурних рішень, спрямованих на підвищення харчової та біологічної цінності продукції, покращення її органолептичних характеристик та розширення функціональних властивостей.

Таким чином, аналіз сучасного стану виробництва драгледоподібних харчових продуктів для спортсменів свідчить про перспективність використання рослинної сировини як джерела функціональних інгредієнтів. Особливий інтерес становить застосування порошку шипшини у технології драгледоподібних продуктів, що може забезпечити підвищення їх біологічної цінності та антиоксидантної активності.

1.3 Характеристика драглеутворювачів та їх роль у формуванні властивостей драгледоподібних харчових продуктів

Однією з основних умов отримання драгледоподібних харчових продуктів високої якості є правильний вибір структуроутворювача. Саме драглеутворювачі забезпечують формування характерної консистенції, зовнішнього вигляду та структурно-механічних властивостей готової продукції. Від їх виду, концентрації та умов використання залежать міцність драглю, пружність, здатність утримувати вологу та стабільність під час зберігання.

Драглеутворювачі являють собою речовини білкової або полісахаридної природи, які за певних умов здатні формувати тривимірну просторову структуру, що утримує значну кількість води. У харчовій промисловості для виробництва драгледоподібних продуктів найчастіше використовують желатин, агар, пектин та карагінан.

Желатин є продуктом часткового гідролізу колагену тваринного походження. Він широко застосовується у виробництві желейних виробів, десертів, кондитерських виробів та продуктів спеціального призначення завдяки здатності утворювати прозорі, еластичні та міцні гелі. Важливою перевагою желатину є його білкова природа, що дозволяє не лише формувати структуру продукту, а й підвищувати його харчову цінність.

У технології харчових продуктів желатин характеризується хорошими функціонально-технологічними властивостями. Він здатний утворювати драглі при відносно невисоких концентраціях, забезпечує приємну консистенцію готових виробів та добре поєднується з різними видами фруктово-ягідної та рослинної сировини. Це особливо важливо під час створення функціональних продуктів для спортсменів, оскільки дозволяє поєднувати структуроутворюючі властивості із високою біологічною цінністю рецептурних компонентів.

Агар є полісахаридом, який отримують із морських водоростей. Він характеризується високою драглеутворюючою здатністю та забезпечує формування міцних термостійких гелів. На відміну від желатину агарові драглі мають більш щільну структуру та краще зберігають форму за підвищених температур. Разом з тим вони менш еластичні та можуть характеризуватися підвищеною ламкістю [15].

Пектин належить до групи природних полісахаридів рослинного походження. Основними джерелами його отримання є яблучні вичавки та цитрусові. Пектинові гелі характеризуються м'якою консистенцією та добрими органолептичними властивостями. Крім структуроутворюючої функції пектин виконує роль харчових волокон і позитивно впливає на процеси травлення та функціональний стан організму людини.

Для виробництва продуктів спортивного харчування важливого значення набуває поєднання високих органолептичних показників із функціональними властивостями продукції. Саме тому особлива увага приділяється підбору таких драглеутворювачів, які забезпечують не лише формування необхідної структури, а й створюють умови для рівномірного розподілу біологічно активних речовин у готовому продукті.

Формування структури драглеподібних систем залежить від багатьох факторів, серед яких найбільше значення мають концентрація драглеутворювача, температура нагрівання та охолодження, кислотність середовища, наявність цукрів та інших компонентів рецептури. Зміна цих

параметрів дозволяє регулювати консистенцію, міцність та стабільність драглеподібних продуктів [16].

Для розроблення драглеподібних харчових продуктів для спортсменів найбільш доцільним є використання желатину, оскільки він забезпечує формування пружної структури, характеризується високою біологічною цінністю та добре поєднується з функціональними інгредієнтами рослинного походження. Крім того, желатинові системи дозволяють ефективно вводити до складу продуктів порошок шипшини, що сприяє підвищенню їх харчової та біологічної цінності.

Таким чином, аналіз властивостей основних драглеутворювачів свідчить, що для виробництва драглеподібних харчових продуктів для спортсменів перспективним є використання желатину як основного структуроутворювача. Його застосування забезпечує формування необхідних структурно-механічних характеристик продукції та створює передумови для використання функціональних рослинних інгредієнтів, зокрема порошку шипшини.

1.4 Використання шипшини у технології функціональних харчових продуктів для спортсменів

Одним із перспективних напрямів удосконалення технології функціональних харчових продуктів є використання рослинної сировини, багатой на біологічно активні речовини. Серед великої кількості лікарських рослин особливу увагу привертають плоди шипшини, які широко застосовуються у харчовій, фармацевтичній та косметичній промисловості завдяки високому вмісту вітамінів, антиоксидантів та інших корисних компонентів.

Плоди шипшини містять значну кількість аскорбінової кислоти, каротиноїдів, флавоноїдів, органічних кислот, пектинових речовин, мінеральних елементів та інших біологічно активних сполук. Вміст вітаміну С у плодах шипшини значно перевищує його кількість у більшості плодів і ягід, що

робить цю сировину цінним компонентом функціональних продуктів харчування для спортсменів.

Відомо, що під час інтенсивних фізичних навантажень в організмі спортсменів посилюються процеси перекисного окиснення ліпідів та утворення вільних радикалів. Це призводить до розвитку оксидативного стресу, який негативно впливає на фізичну працездатність, швидкість відновлення та загальний функціональний стан організму. Для зниження негативного впливу оксидативних процесів необхідним є достатнє надходження природних антиоксидантів з продуктами харчування.

Завдяки високому вмісту поліфенольних сполук та аскорбінової кислоти шипшина характеризується вираженими антиоксидантними властивостями. Регулярне споживання продуктів із додаванням шипшини сприяє підвищенню стійкості організму до фізичних навантажень, покращенню роботи імунної системи та прискоренню відновлювальних процесів після тренувань [13, 14].

Крім високої біологічної цінності, шипшина має добрі технологічні властивості. Порошок шипшини легко вводиться до складу харчових систем, рівномірно розподіляється в продукті та не потребує складної попередньої підготовки. Його використання дозволяє надати готовій продукції приємного кольору, характерного смаку та аромату.

Особливий інтерес становить застосування порошку шипшини у технології драгледоподібних харчових продуктів. Завдяки наявності пектинових речовин та органічних кислот шипшина може позитивно впливати на структурно-механічні характеристики драгледоподібних систем. Крім того, вона сприяє підвищенню харчової та біологічної цінності продукції без суттєвого збільшення її енергетичної цінності.

Для спортсменів важливим є не лише забезпечення організму енергією, а й надходження достатньої кількості мікронутрієнтів. Використання шипшини у складі драгледоподібних продуктів дозволяє частково компенсувати підвищені потреби організму у вітаміні С та природних антиоксидантах, що робить її

перспективним функціональним інгредієнтом для продуктів спортивного харчування [15, 16].

Таким чином, аналіз літературних джерел свідчить про доцільність використання порошку шипшини у технології драгледоподібних харчових продуктів для спортсменів. Високий вміст біологічно активних речовин, антиоксидантні властивості та добрі технологічні характеристики дозволяють розглядати шипшину як перспективний функціональний інгредієнт для удосконалення рецептур та підвищення харчової цінності готової продукції.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 1

На основі аналізу наукової літератури встановлено, що раціональне харчування є одним із важливих факторів забезпечення високої фізичної працездатності спортсменів, підтримання їхнього здоров'я та прискорення відновлювальних процесів після фізичних навантажень. Особливу роль у харчуванні спортсменів відіграють функціональні харчові продукти, збагачені біологічно активними речовинами природного походження.

Проведений аналіз сучасного стану виробництва драгледоподібних харчових продуктів показав перспективність їх використання у спортивному харчуванні. Такі продукти характеризуються високою засвоюваністю, зручністю споживання, добрими органолептичними властивостями та можливістю введення до складу різноманітних функціональних інгредієнтів.

Встановлено, що серед існуючих драгледутворювачів найбільш доцільним для виробництва драгледоподібних харчових продуктів для спортсменів є желатин, який забезпечує формування стабільної структури продукції та характеризується високою харчовою цінністю.

Проаналізовано хімічний склад та біологічні властивості плодів шипшини. Встановлено, що шипшина є цінним джерелом аскорбінової кислоти, поліфенольних сполук, каротиноїдів та інших біологічно активних речовин, які проявляють антиоксидантні властивості та сприяють підвищенню функціональної цінності харчових продуктів.

Таким чином, використання порошку шипшини у технології драгледоподібних харчових продуктів для спортсменів є науково обґрунтованим та перспективним напрямом удосконалення рецептури продукції. Отримані результати літературного аналізу стали підґрунтям для проведення подальших експериментальних досліджень та розроблення удосконаленої технології драгледоподібного продукту для спортсменів.

РОЗДІЛ 2. ОРГАНІЗАЦІЯ, ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Організація та загальна схема досліджень

Експериментальні дослідження проводилися на базі кафедри технології м'ясних, рибних та морепродуктів факультету харчових наук, нутриціології та управління якістю Національного університету біоресурсів і природокористування України.

Метою експериментальної частини роботи було удосконалення технології драглеподібних харчових продуктів для спортсменів шляхом використання порошку шипшини як функціонального інгредієнта рослинного походження. Для досягнення поставленої мети було проведено комплекс теоретичних та експериментальних досліджень, спрямованих на обґрунтування рецептурного складу, визначення показників якості готової продукції та оцінювання економічної ефективності запропонованої технології.

На першому етапі досліджень здійснено аналіз наукової літератури, нормативної документації та сучасних тенденцій розвитку ринку функціональних продуктів спортивного харчування. Особливу увагу приділено вивченню властивостей драглеутворювачів та перспектив використання плодів шипшини у технології харчових продуктів спеціального призначення.

На другому етапі було сформовано рецептури дослідних зразків драглеподібного продукту із різним рівнем внесення порошку шипшини. Як контрольний зразок використовували драглеподібний продукт без додавання функціональної добавки. Дослідні зразки відрізнялися кількістю внесеного порошку шипшини.

Наступним етапом роботи було виготовлення контрольного та дослідних зразків відповідно до розроблених рецептур. Під час виробництва здійснювали контроль технологічних параметрів приготування суміші, розчинення желатину, внесення порошку шипшини, формування структури продукту та охолодження.

Після отримання готових зразків проводили комплексне оцінювання їх якості. Органолептичні дослідження включали визначення зовнішнього вигляду, кольору, аромату, смаку та консистенції продукції. Оцінювання здійснювали за п'ятибальною шкалою.

Фізико-хімічні дослідження передбачали визначення масової частки сухих речовин, активної кислотності (pH), вологості та вмісту вітаміну С. Отримані результати використовували для порівняльного аналізу контрольного та дослідних зразків.

На завершальному етапі досліджень проводили обробку експериментальних даних, визначали оптимальний рівень внесення порошку шипшини, удосконалювали технологію виробництва драгледоподібного продукту та виконували розрахунок економічної ефективності запропонованої технології.

Загальну послідовність проведення досліджень наведено на рисунку 2.1.

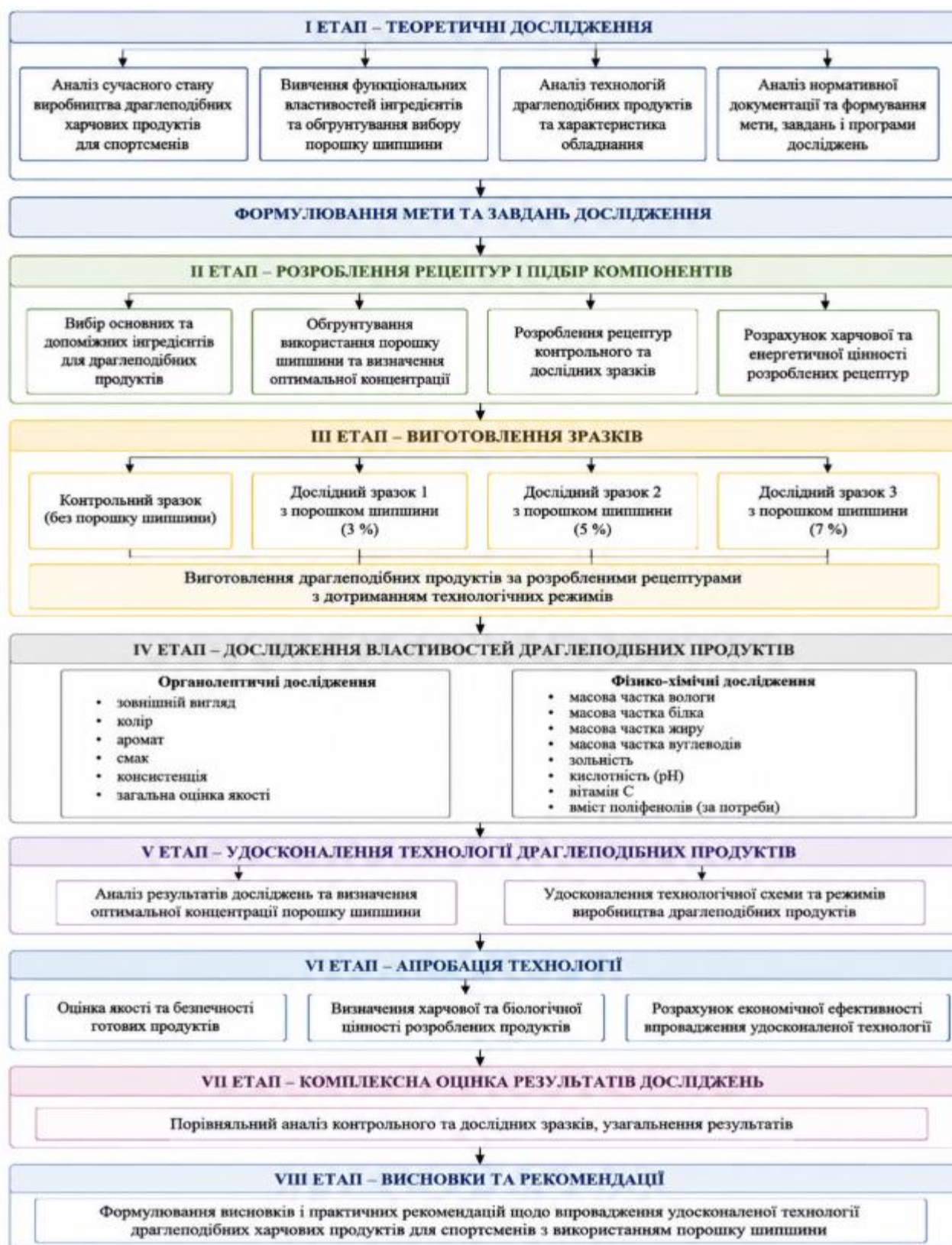


Рис. 2.1 Загальна схема проведення досліджень

2.2 Об'єкти досліджень

Об'єктом дослідження є технологія виробництва драгледоподібних харчових продуктів для спортсменів із використанням порошку шипшини як функціональної рослинної добавки.

Предметом дослідження є рецептурний склад, органолептичні, фізико-хімічні та харчові показники драгледоподібних продуктів для спортсменів, виготовлених із використанням різних концентрацій порошку шипшини.

Для проведення досліджень використовували харчову сировину та допоміжні матеріали, які відповідають вимогам чинної нормативної документації та дозволені для використання у виробництві харчових продуктів.

Основною сировиною для виробництва драгледоподібних продуктів були:

- желатин харчовий;
- порошок шипшини;
- цукор білий кристалічний;
- вода питна.

Желатин використовували як основний структуроутворювач, що забезпечує формування пружної драгледоподібної консистенції готового продукту. Завдяки високій гелеутворюючій здатності він широко застосовується у виробництві желейних виробів, десертів та функціональних харчових продуктів.

Порошок шипшини було обрано як функціональний інгредієнт рослинного походження. Його використання обумовлене високим вмістом вітаміну С, поліфенольних сполук, каротиноїдів та інших біологічно активних речовин, які сприяють підвищенню харчової та біологічної цінності продукції.

Для встановлення оптимальної концентрації порошку шипшини було виготовлено контрольний та три дослідні зразки драгледоподібного продукту. Склад дослідних зразків відрізнявся кількістю внесеної функціональної добавки.

Таблиця 2.1

Характеристика дослідних зразків

Зразок	Вміст порошку шипшини, % до маси суміші
Контроль	0
Зразок №1	3
Зразок №2	5
Зразок №3	7

Під час проведення експериментальних досліджень контрольний та дослідні зразки виготовляли за однакових технологічних режимів. Змінним фактором була лише концентрація порошку шипшини, що дозволяло об'єктивно оцінити його вплив на якість готового продукту.

Вибір зазначених концентрацій обумовлений результатами аналізу літературних джерел та попередніх експериментальних досліджень щодо використання рослинних порошоків у технології функціональних харчових продуктів. Діапазон від 3 до 7 % дозволяє оцінити вплив добавки на органолептичні властивості, структурно-механічні характеристики та харчову цінність продукції.

Для оцінювання якості розроблених зразків визначали органолептичні показники (зовнішній вигляд, колір, аромат, смак та консистенцію), фізико-хімічні показники (масову частку вологи, сухих речовин, активну кислотність та вміст вітаміну С), а також проводили розрахунок харчової, енергетичної цінності та економічної ефективності виробництва.

Таким чином, обрані об'єкти дослідження дозволяють комплексно оцінити вплив порошку шипшини на якість драгледоподібних харчових продуктів для спортсменів та обґрунтувати доцільність його використання у складі функціональної продукції.

2.3 Методи досліджень

Для досягнення поставленої мети та виконання завдань роботи використовували комплекс органолептичних, фізико-хімічних та статистичних методів досліджень. Дослідження проводили на контрольному та дослідних зразках драгледоподібних харчових продуктів для спортсменів із різним вмістом порошку шипшини.

Органолептичну оцінку готової продукції здійснювали дегустаційним методом відповідно до загальноприйнятих вимог сенсорного аналізу харчових продуктів. Під час оцінювання визначали зовнішній вигляд, колір, аромат, смак та консистенцію продукту. Кожний показник оцінювали за п'ятибальною шкалою. На підставі отриманих результатів будували профілограму органолептичних показників та визначали загальну дегустаційну оцінку зразків [14].

Масову частку води визначали висушуванням наважки продукту до сталої маси. Метод ґрунтується на видаленні води шляхом нагрівання зразка та подальшому визначенні втрати маси. Отримані результати використовували для оцінювання впливу порошку шипшини на вологовміст готової продукції [15].

Вміст сухих речовин визначали розрахунковим методом на основі отриманих даних щодо вологості дослідних зразків. Показник характеризує концентрацію поживних речовин у продукті та впливає на його структурно-механічні властивості.

Активну кислотність (рН) визначали потенціометричним методом за допомогою лабораторного рН-метра. Даний показник дозволяє оцінити вплив порошку шипшини на кислотність драгледоподібного продукту та його стабільність під час зберігання [15].

Вміст вітаміну С визначали титриметричним методом із використанням стандартних методик аналізу плодово-ягідної та рослинної сировини. Дослідження проводили з метою оцінки функціональної цінності розроблених

продуктів та встановлення впливу різних концентрацій порошку шипшини на вміст аскорбінової кислоти [18].

Харчову цінність дослідних зразків визначали розрахунковим методом на підставі рецептурного складу та довідкових даних щодо хімічного складу використаної сировини. При цьому розраховували вміст білків, жирів, вуглеводів та енергетичну цінність готової продукції.

Енергетичну цінність визначали відповідно до загальноприйнятої методики шляхом розрахунку енергетичного внеску основних нутрієнтів. Для цього використовували коефіцієнти енергетичної цінності: для білків – 4 ккал/г, жирів – 9 ккал/г та вуглеводів – 4 ккал/г.

Для обробки результатів досліджень застосовували методи математичної статистики. Усі дослідження проводили не менше ніж у трикратній повторності. За результатами експериментів визначали середні значення показників та здійснювали їх порівняльний аналіз. Статистичну обробку експериментальних даних проводили з використанням стандартних методів варіаційної статистики [19].

Отримані результати використовували для встановлення оптимальної концентрації порошку шипшини у складі драгледоподібного харчового продукту для спортсменів та удосконалення технології його виробництва.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 2

У розділі визначено організацію проведення експериментальних досліджень, обґрунтовано вибір об'єктів та методів дослідження драгледоподібних харчових продуктів для спортсменів із використанням порошку шипшини.

Об'єктом дослідження обрано технологію виробництва драгледоподібних харчових продуктів для спортсменів, а предметом дослідження – рецептурний склад, органолептичні та фізико-хімічні показники якості готової продукції. Для проведення експериментів використано желатин, порошок шипшини, цукор та питну воду.

Розроблено схему проведення досліджень та сформовано чотири варіанти продукції: контрольний зразок без додавання порошку шипшини та три дослідні зразки із внесенням 3, 5 і 7 % функціональної добавки.

Для оцінювання якості продукції передбачено використання комплексу органолептичних, фізико-хімічних і статистичних методів досліджень. Органолептичну оцінку проводитимуть за показниками зовнішнього вигляду, кольору, аромату, смаку та консистенції. Фізико-хімічні дослідження включатимуть визначення масової частки вологи, сухих речовин, активної кислотності та вмісту вітаміну С.

Обрані методи досліджень дозволяють комплексно оцінити вплив порошку шипшини на якість драгледоподібних харчових продуктів для спортсменів та визначити оптимальну рецептуру для подальшого удосконалення технології виробництва.

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ

3.1 Обґрунтування рецептури драгледобірного харчового продукту для спортсменів з використанням порошку шипшини

Одним із перспективних напрямів розвитку функціональних продуктів спортивного харчування є створення драгледобірних виробів, збагачених натуральними рослинними компонентами. Такі продукти поєднують високі споживчі властивості, зручність використання та можливість введення до їх складу біологічно активних речовин, необхідних для підтримання фізичної працездатності спортсменів.

Під час розроблення рецептури драгледобірного продукту основну увагу приділяли забезпеченню оптимальної консистенції, приємних органолептичних властивостей та підвищенню функціональної цінності продукції. Як основний структуроутворювач використовували харчовий желатин, який забезпечує формування пружної драгледобірної структури та характеризується високою сумісністю з рослинною сировиною.

Для підвищення біологічної цінності продукту було обрано порошок шипшини. Доцільність його використання обумовлена високим вмістом аскорбінової кислоти, поліфенольних сполук, каротиноїдів та інших природних антиоксидантів. Введення порошку шипшини до складу драгледобірного продукту дозволяє підвищити його функціональні властивості та надати продукції приємного смаку й кольору.

З метою встановлення оптимального рівня внесення порошку шипшини було розроблено контрольний та три дослідні зразки продукції. Рецептурний склад дослідних зразків наведено в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

**Рецептурний склад драгледоподібних продуктів для спортсменів, кг на
100 кг готового продукту**

Сировина	Контроль	Зразок №1	Зразок №2	Зразок №3
Желатин	8,0	8,0	8,0	8,0
Цукор	12,0	12,0	12,0	12,0
Порошок шипшини	—	3,0	5,0	7,0
Вода	80,0	77,0	75,0	73,0
Разом	100,0	100,0	100,0	100,0

Як видно з даних таблиці 3.1, кількість желатину та цукру в усіх зразках залишалася незмінною. Змінним фактором виступала концентрація порошку шипшини, яку збільшували від 3 до 7 % із відповідним зменшенням частки води.

Обрані концентрації порошку шипшини дозволяють оцінити його вплив на органолептичні показники, фізико-хімічні характеристики та харчову цінність готової продукції. Передбачалося, що збільшення кількості порошку шипшини сприятиме підвищенню вмісту біологічно активних речовин, однак надмірне внесення добавки може негативно впливати на консистенцію та смакові властивості продукту.

На основі сформованих рецептур було виготовлено контрольний та дослідні зразки, які надалі використовували для проведення органолептичних та фізико-хімічних досліджень. Отримані результати стали підґрунтям для визначення оптимального рівня внесення порошку шипшини та удосконалення технології драгледоподібного харчового продукту для спортсменів.

3.2 Органолептична оцінка драгледоподібних харчових продуктів для спортсменів

Органолептичні показники є одними з найважливіших критеріїв оцінювання якості харчових продуктів, оскільки саме вони визначають

споживчу привабливість продукції та впливають на вибір споживача. Для продуктів спортивного харчування особливого значення набувають смак, аромат, колір та консистенція, оскільки вони безпосередньо впливають на бажання споживача регулярно використовувати продукт у своєму раціоні.

З метою визначення впливу порошку шипшини на органолептичні властивості драгледоподібних продуктів було проведено дегустаційну оцінку контрольного та дослідних зразків. Оцінювання здійснювали за п'ятибальною шкалою за такими показниками: зовнішній вигляд, колір, аромат, смак та консистенція.

Під час дегустації встановлено, що внесення порошку шипшини позитивно впливає на органолептичні характеристики продукції. Дослідні зразки набували більш насиченого кольору, характерного фруктово-ягідного аромату та приємного кисло-солодкого смаку. Разом з тим надмірне збільшення кількості порошку шипшини призводило до посилення кислуватого присмаку та деякого погіршення консистенції драгледоподібної системи.

Результати органолептичної оцінки наведено в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

**Органолептична оцінка драгледоподібних продуктів для спортсменів,
балів**

Показник	Контроль	Зразок №1 (3 %)	Зразок №2 (5 %)	Зразок №3 (7 %)
Зовнішній вигляд	4,7	4,8	5,0	4,8
Колір	4,5	4,8	5,0	4,9
Аромат	4,6	4,8	5,0	4,8
Смак	4,5	4,9	5,0	4,6
Консистенція	4,8	4,9	5,0	4,7
Середній бал	4,62	4,84	5,00	4,76

Аналіз результатів показав, що всі дослідні зразки характеризувалися вищими органолептичними показниками порівняно з контролем. Найкращі результати отримано для зразка №2 із внесенням 5 % порошку шипшини. Даний варіант отримав максимальні оцінки за всіма досліджуваними показниками та характеризувався гармонійним поєднанням кольору, аромату, смаку і консистенції.

Зразок №1 також продемонстрував високі дегустаційні характеристики, однак менш виражений аромат і колір порівняно зі зразком №2. У зразку №3 зі збільшенням концентрації порошку шипшини до 7 % спостерігалось деяке зниження оцінки смаку та консистенції внаслідок надмірно вираженого кислуватого присмаку.

Для наочного представлення результатів дегустаційної оцінки було побудовано профілограму органолептичних показників дослідних зразків (рис. 3.1).

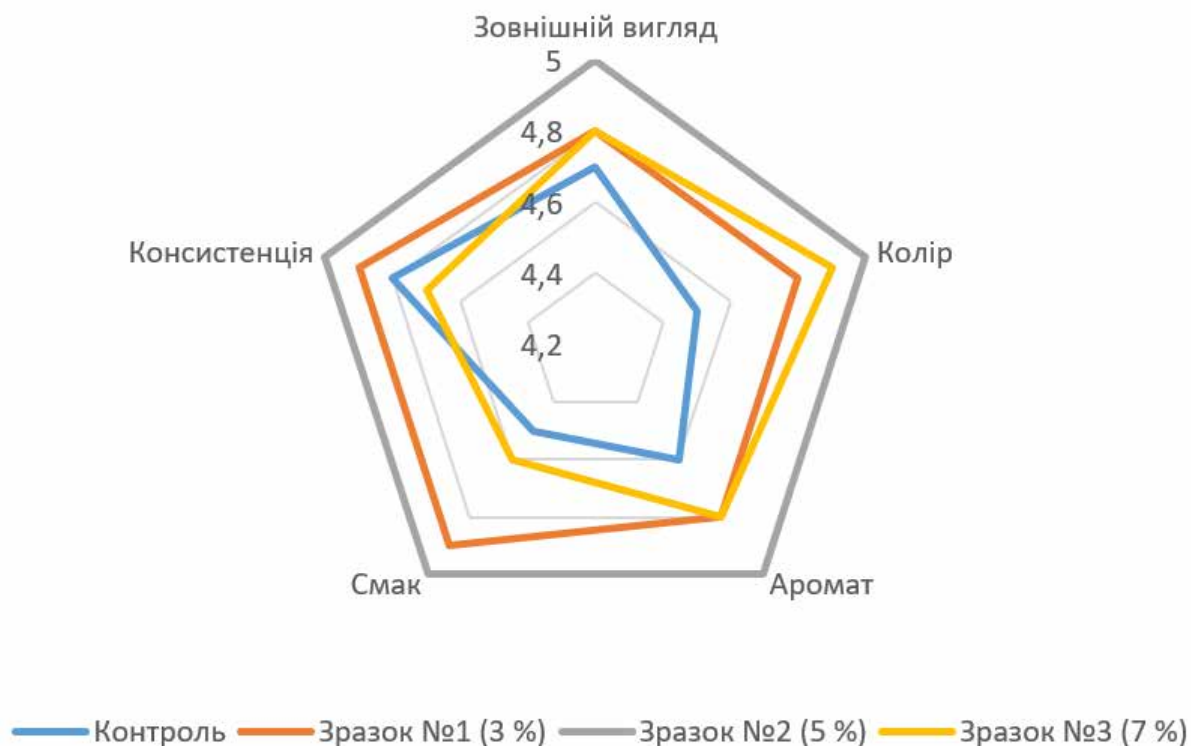


Рис. 3.1 Профілограма органолептичних показників драгледоподібних продуктів для спортсменів

Отримані результати свідчать про позитивний вплив порошку шипшини на органолептичні властивості драгледоподібних продуктів. Найбільш збалансованими показниками характеризувався зразок із внесенням 5 % порошку шипшини, який було обрано як оптимальний для подальших досліджень фізико-хімічних показників та удосконалення технології виробництва.

Таким чином, результати дегустаційної оцінки підтверджують доцільність використання порошку шипшини у технології драгледоподібних харчових продуктів для спортсменів та свідчать про можливість покращення споживчих властивостей готової продукції.

3.3 Фізико-хімічні показники драгледоподібних харчових продуктів для спортсменів

Після проведення органолептичної оцінки було досліджено фізико-хімічні показники контрольного та дослідних зразків драгледоподібного харчового продукту. До основних показників, які характеризують якість готової продукції, належать масова частка вологи, сухих речовин, активна кислотність та вміст вітаміну С.

Фізико-хімічні показники дозволяють оцінити вплив порошку шипшини на склад, стабільність та функціональну цінність готового продукту. Особливу увагу приділяли вмісту вітаміну С, оскільки саме цей показник підтверджує доцільність використання шипшини як функціонального інгредієнта.

Таблиця 3.3

Фізико-хімічні показники драгледоподібних продуктів для спортсменів

Показник	Контроль	Зразок №1 (3 %)	Зразок №2 (5 %)	Зразок №3 (7 %)
Масова частка води, %	$80,0 \pm 0,3$	$77,0 \pm 0,3$	$75,0 \pm 0,2$	$73,0 \pm 0,2$
Масова частка сухих речовин, %	$20,0 \pm 0,3$	$23,0 \pm 0,3$	$25,0 \pm 0,2$	$27,0 \pm 0,2$
pH	$5,82 \pm 0,03$	$5,54 \pm 0,02$	$5,36 \pm 0,02$	$5,18 \pm 0,03$
Вітамін С, мг/100 г	$1,2 \pm 0,1$	$18,6 \pm 0,4$	$28,9 \pm 0,5$	$39,4 \pm 0,6$

Аналіз отриманих результатів показав, що зі збільшенням кількості порошку шипшини у рецептурі зменшувалася масова частка води та відповідно підвищувався вміст сухих речовин. Це пояснюється тим, що порошок шипшини містить значну кількість сухих компонентів, зокрема харчових волокон, органічних кислот, мінеральних речовин та біологічно активних сполук.

Зниження показника pH у дослідних зразках пов'язане з наявністю у складі порошку шипшини органічних кислот. Найнижче значення pH було встановлено у зразку №3 із внесенням 7 % порошку шипшини. Разом із тим надмірне зниження pH може впливати на смакові властивості продукту, що підтверджується результатами органолептичної оцінки.

Найбільш помітний вплив порошку шипшини встановлено щодо вмісту вітаміну С. У контрольному зразку цей показник був мінімальним, тоді як у дослідних зразках спостерігалася його поступове зростання. Найвищий вміст аскорбінової кислоти визначено у зразку №3, однак за сукупністю органолептичних та фізико-хімічних показників найбільш раціональним є зразок №2 із внесенням 5 % порошку шипшини.

Таким чином, результати фізико-хімічних досліджень підтвердили, що використання порошку шипшини сприяє підвищенню вмісту сухих речовин, збагаченню продукту вітаміном С та формуванню виражених функціональних властивостей драгледоподібного харчового продукту для спортсменів.

3.4 Харчова та енергетична цінність драгледоподібних харчових продуктів для спортсменів

Харчова цінність є одним із найважливіших критеріїв оцінки функціональних харчових продуктів. Для спортсменів особливе значення має не лише енергетичне забезпечення організму, а й надходження біологічно активних речовин, які сприяють підтриманню фізичної працездатності, прискоренню відновлювальних процесів після тренувань та зміцненню захисних функцій організму.

Використання порошку шипшини у складі драгледоподібних продуктів дозволяє підвищити їхню біологічну цінність завдяки наявності вітаміну С, поліфенольних сполук, харчових волокон та інших природних компонентів. У зв'язку з цим було проведено розрахунок харчової та енергетичної цінності розроблених зразків продукції.

Результати визначення харчової цінності наведено в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4

Харчова цінність драгледоподібних продуктів для спортсменів (на 100 г продукту)

Показник	Контроль	Зразок №1 (3 %)	Зразок №2 (5 %)	Зразок №3 (7 %)
Білки, г	6,8	6,9	7,0	7,1
Жири, г	0,1	0,2	0,3	0,4
Вуглеводи, г	12,0	13,1	14,2	15,3
Харчові волокна, г	0,0	0,8	1,3	1,9
Вітамін С, мг	1,2	18,6	28,9	39,4

Аналіз даних таблиці 3.4 свідчить, що внесення порошку шипшини позитивно впливає на харчову цінність готової продукції. Зі збільшенням його концентрації у рецептурі спостерігається поступове зростання вмісту білків, вуглеводів, харчових волокон та вітаміну С. Найбільш суттєві зміни відзначено саме за показником вмісту аскорбінової кислоти.

У контрольному зразку вміст вітаміну С становив лише 1,2 мг на 100 г продукту, тоді як у зразках із порошком шипшини його кількість збільшувалася в декілька разів. Найвищий показник було встановлено у зразку №3, де вміст вітаміну С досягав 39,4 мг/100 г. Це свідчить про високу функціональну цінність використаної рослинної добавки.

Крім того, введення порошку шипшини сприяло підвищенню вмісту харчових волокон. Їх наявність позитивно впливає на процеси травлення та засвоєння поживних речовин, що є важливим для осіб, які регулярно зазнають інтенсивних фізичних навантажень.

Для наочного представлення результатів було побудовано діаграму харчової цінності розробленого драгледоподібного продукту з оптимальним вмістом порошку шипшини (рис. 3.2).

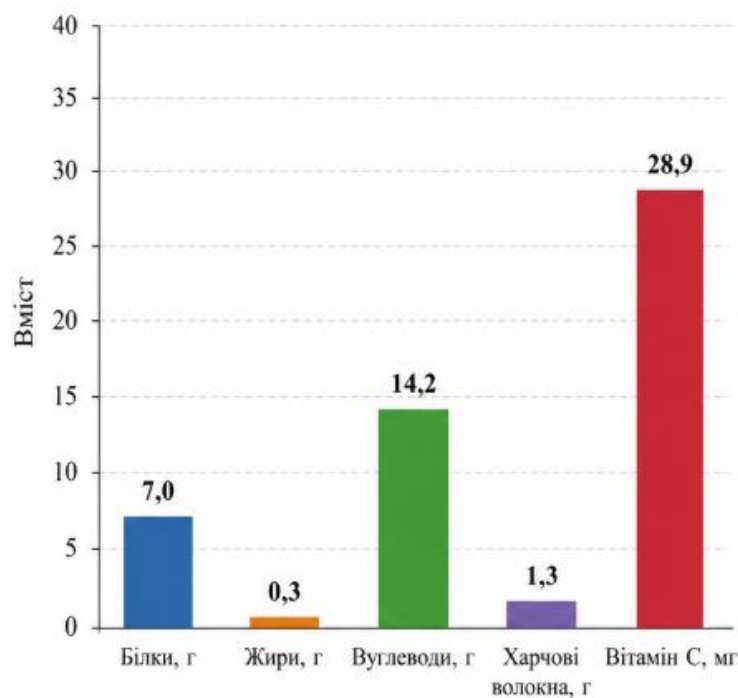


Рис. 3.2 Харчова цінність драгледоподібних продуктів для спортсменів

Дані рисунка 3.2 свідчать, що розроблений продукт характеризується високим вмістом вітаміну С та достатньою кількістю білків і вуглеводів. Наявність харчових волокон додатково підвищує його функціональну цінність та розширює можливості використання у раціоні спортсменів.

Важливим показником якості продуктів спортивного харчування є їх енергетична цінність. Для її визначення було проведено розрахунок енергетичної цінності контрольного та дослідних зразків на основі вмісту основних нутрієнтів.

Результати розрахунків наведено в таблиці 3.5.

Таблиця 3.5

Енергетична цінність драгледопідібних продуктів для спортсменів

Показник	Контроль	Зразок №1 (3 %)	Зразок №2 (5 %)	Зразок №3 (7 %)
Енергетична цінність, ккал/100 г	75,3	80,2	84,8	89,5
Енергетична цінність, кДж/100 г	315,1	335,7	354,8	374,6

Як видно з таблиці 3.5, збільшення концентрації порошку шипшини призводить до поступового зростання енергетичної цінності готової продукції. Це пояснюється підвищенням вмісту сухих речовин та вуглеводів у складі дослідних зразків.

Незважаючи на збільшення калорійності, усі розроблені продукти залишаються відносно низькокалорійними та можуть бути рекомендовані для використання спортсменами як додаткове джерело енергії та біологічно активних речовин.

Для наочного відображення змін енергетичної цінності було побудовано діаграму, представлену на рисунку 3.3.

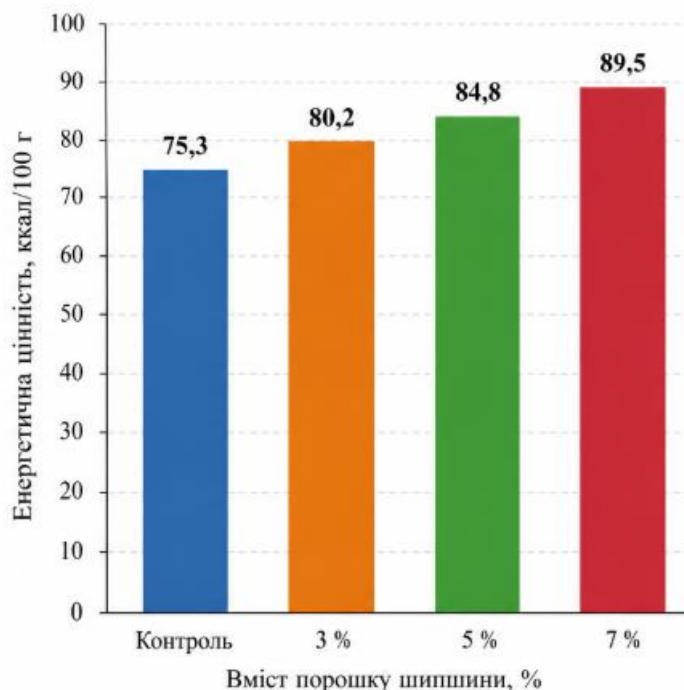


Рис. 3.3 Енергетична цінність драгледоподібних продуктів для спортсменів

Згідно з даними рисунка 3.3 встановлено, що найбільшу енергетичну цінність мав зразок із вмістом порошку шипшини 7 %, показник якого становив 89,5 ккал на 100 г продукту. Разом із тим результати органолептичної оцінки показали, що найкращими споживчими властивостями характеризувався зразок із 5 % порошку шипшини.

Комплексний аналіз органолептичних, фізико-хімічних та харчових показників дозволив встановити, що оптимальним є зразок №2 із внесенням 5 % порошку шипшини. Саме цей варіант забезпечує найкраще поєднання високої функціональної цінності, привабливих органолептичних властивостей та помірної енергетичної цінності.

Таким чином, використання порошку шипшини у технології драгледоподібних харчових продуктів для спортсменів є перспективним напрямом удосконалення рецептури, що дозволяє підвищити харчову та біологічну цінність продукції без суттєвого збільшення її калорійності.

3.5 Удосконалення технології виробництва драгледоподібного харчового продукту для спортсменів

На підставі результатів проведених органолептичних, фізико-хімічних досліджень та аналізу харчової цінності було встановлено, що найбільш оптимальним є зразок із внесенням 5 % порошку шипшини. Саме цей варіант характеризувався найкращим поєднанням споживчих властивостей, функціональної цінності та енергетичних показників.

Удосконалення технології драгледоподібного харчового продукту для спортсменів передбачало введення до рецептури порошку шипшини на етапі підготовки сировини з подальшим рівномірним розподілом добавки у рецептурній суміші. Такий підхід забезпечує збереження біологічно активних речовин та формування стабільної структури готового продукту.

Під час розроблення технології особливу увагу приділяли дотриманню температурних режимів оброблення сировини, оскільки аскорбінова кислота є чутливою до впливу високих температур. З метою максимального збереження вітаміну С порошок шипшини вносили після повного розчинення желатину та охолодження суміші до температури 50–55 °С.

Технологічний процес виробництва драгледоподібного харчового продукту включає підготовку сировини, приготування желатинової основи, змішування компонентів, формування виробів, охолодження та фасування готової продукції.

Рецептура оптимального зразка наведена в таблиці 3.6.

Таблиця 3.6

Рецептура драгледоподібного харчового продукту для спортсменів (оптимальний зразок)

Сировина	Кількість, кг на 100 кг продукту
Желатин	8,0
Цукор	12,0
Порошок шипшини	5,0
Вода питна	75,0
Разом	100,0

Отримана рецептура забезпечує формування пружної драгледоподібної консистенції, приємного смаку та аромату, а також підвищеного вмісту біологічно активних речовин.

Технологія виробництва розробленого продукту включає послідовність операцій, наведену на рисунку 3.4.

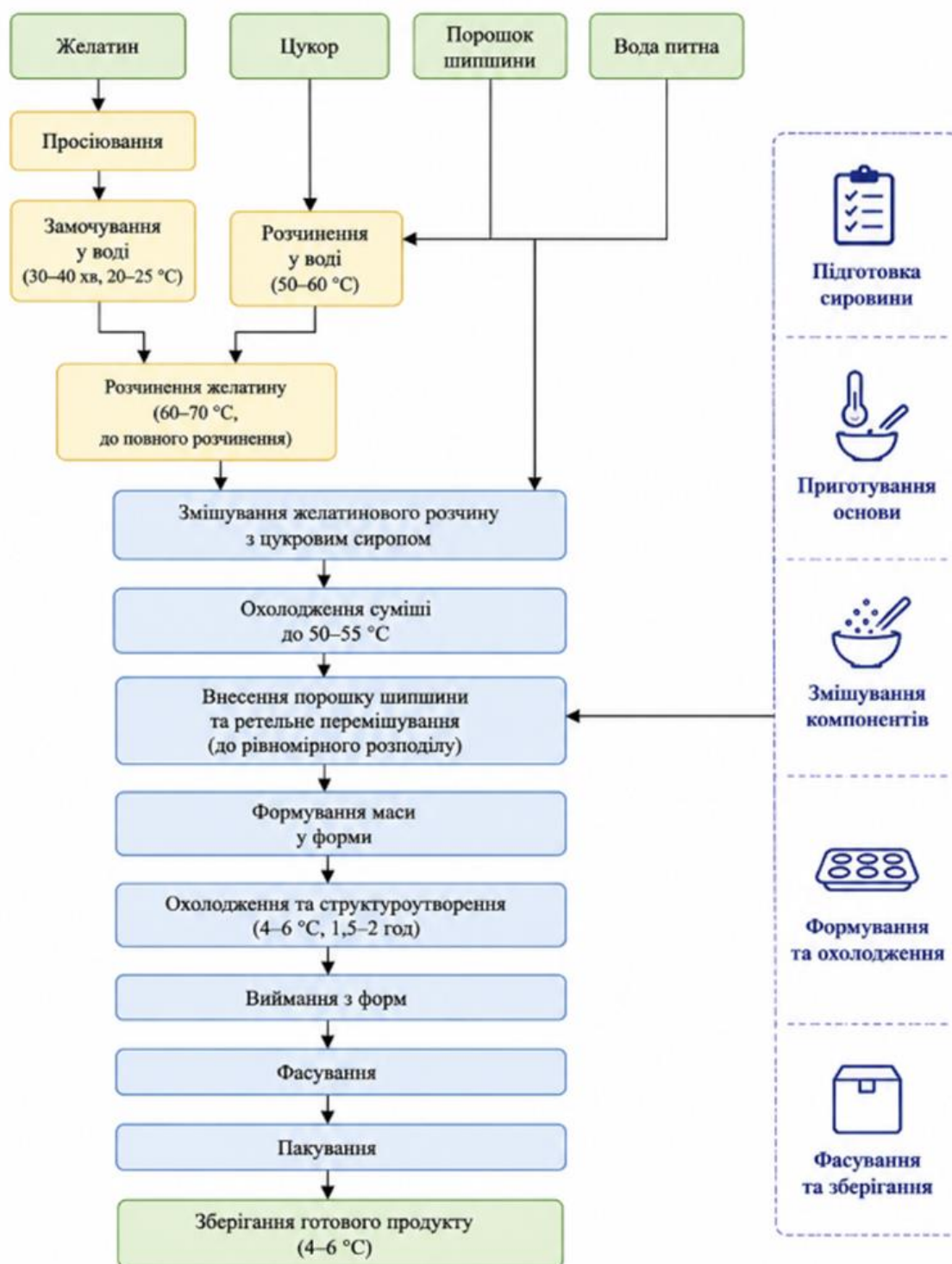


Рис. 3.4 Технологічна схема виробництва драгледоподібного харчового продукту для спортсменів з використанням порошку шипшини

Після приймання сировини здійснюють її контроль та підготовку. Желатин попередньо замочують у воді протягом 30–40 хвилин для набухання. Після цього проводять його розчинення при температурі 60–70 °С до отримання однорідної маси.

Цукор розчиняють у підготовленій воді та змішують із желатиновим розчином. Після охолодження суміші до температури 50–55 °С вносять порошок шипшини та проводять ретельне перемішування до рівномірного розподілу добавки.

Підготовлену суміш направляють на формування у відповідні форми. Далі здійснюють охолодження за температури 4–6 °С до повного утворення драглеподібної структури. Після завершення структуроутворення готовий продукт фасують та направляють на зберігання.

Запропонована технологія дозволяє забезпечити стабільні показники якості продукції, підвищити її функціональну цінність та розширити асортимент харчових продуктів для спортсменів.

Таким чином, удосконалення технології шляхом використання порошку шипшини дозволяє отримати драглеподібний харчовий продукт із покращеними органолептичними властивостями, підвищеним вмістом вітаміну С та харчових волокон, що робить його перспективним для використання у спортивному харчуванні.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 3

У результаті проведених досліджень було розроблено рецептури драгледоподібних харчових продуктів для спортсменів із використанням порошку шипшини у кількості 3 %, 5 % та 7 % до маси рецептурної суміші.

За результатами органолептичної оцінки встановлено, що внесення порошку шипшини позитивно впливає на зовнішній вигляд, колір, аромат та смак готової продукції. Найвищі дегустаційні оцінки отримав зразок із вмістом порошку шипшини 5 %, який характеризувався гармонійним поєднанням смаку, аромату та консистенції.

Проведені фізико-хімічні дослідження показали, що використання порошку шипшини сприяє підвищенню вмісту сухих речовин та зниженню активної кислотності продукту. Одночасно спостерігалось суттєве зростання вмісту вітаміну С, що підтверджує функціональну спрямованість розробленої продукції.

Встановлено, що зі збільшенням концентрації порошку шипшини від 3 до 7 % зростають показники харчової та енергетичної цінності готового продукту. Найбільший вміст біологічно активних речовин спостерігався у зразку з 7 % порошку шипшини, проте за сукупністю органолептичних і фізико-хімічних показників оптимальним виявився зразок із 5 % добавки.

На підставі отриманих результатів удосконалено технологію виробництва драгледоподібного харчового продукту для спортсменів та розроблено технологічну схему його виготовлення. Запропонована технологія забезпечує отримання продукції з високими споживчими властивостями та підвищеною функціональною цінністю.

Таким чином, використання порошку шипшини у кількості 5 % є технологічно та функціонально обґрунтованим і дозволяє отримати драгледоподібний харчовий продукт для спортсменів із покращеними показниками якості та підвищеним вмістом біологічно активних речовин.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОБНИЦТВА ДРАГЛЕПОДІБНИХ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ ДЛЯ СПОРТСМЕНІВ

4.1 Розрахунок собівартості розробленого продукту

Важливим етапом оцінки перспективності впровадження нової технології є визначення її економічної доцільності. Навіть за наявності високих органолептичних, фізико-хімічних та функціональних характеристик харчовий продукт повинен бути економічно вигідним для виробника та конкурентоспроможним на ринку. Саме тому поряд із дослідженням показників якості було проведено розрахунок собівартості виробництва розробленого драглеподібного харчового продукту для спортсменів.

Розрахунок здійснювали для оптимального зразка, який містив 5 % порошку шипшини та отримав найвищі оцінки за результатами органолептичних і фізико-хімічних досліджень. При проведенні розрахунків враховували вартість основної сировини, допоміжних матеріалів, витрати на енергетичні ресурси, оплату праці персоналу та інші виробничі витрати.

Основними компонентами рецептури є желатин, порошок шипшини, цукор та вода. Саме вони формують основні витрати на виробництво продукції та визначають її функціональні властивості.

Вартість основної сировини наведено в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1

Вартість основної сировини для виробництва 100 кг продукції

Найменування сировини	Кількість, кг	Ціна за 1 кг, грн	Вартість, грн
Желатин	8,0	280,00	2240,00
Цукор	12,0	35,00	420,00
Порошок шипшини	5,0	320,00	1600,00
Вода питна	75,0	1,50	112,50
Разом	100,0	—	4372,50

Аналіз структури витрат на основну сировину свідчить, що найбільшу частку у формуванні собівартості займає желатин, вартість якого становить 2240,00 грн на 100 кг продукції. Це пояснюється його високою гелеутворюючою здатністю та необхідністю забезпечення стабільної консистенції готового продукту. Желатин є основним структуроутворювачем у рецептурі та безпосередньо впливає на якість драгледоподібної системи.

Значну частку витрат також формує порошок шипшини, вартість якого становить 1600,00 грн. Використання даної рослинної добавки є економічно виправданим, оскільки саме вона забезпечує функціональні властивості продукту та підвищує його біологічну цінність. Завдяки високому вмісту вітаміну С, антиоксидантів і харчових волокон порошок шипшини дозволяє позиціонувати розроблений продукт як функціональний харчовий виріб для спортсменів.

Частка цукру та води у структурі сировинних витрат є відносно незначною. Незважаючи на це, вони відіграють важливу роль у формуванні смакових властивостей та технологічних характеристик готового продукту. Цукор забезпечує необхідний рівень солодкості, а вода є середовищем для формування драгледоподібної структури.

Таким чином, основна частина витрат припадає на компоненти, які безпосередньо визначають функціональне призначення та якість розробленої продукції.

Окрім основної сировини, для виробництва продукції використовують допоміжні матеріали, необхідні для фасування, маркування та реалізації готового продукту.

Таблиця 4.2

Вартість допоміжних матеріалів для виробництва 100 кг продукції

Найменування	Кількість	Вартість, грн
Пакувальні матеріали	100 од.	300,00
Етикетки	100 од.	100,00
Допоміжні матеріали	—	150,00
Разом	—	550,00

Допоміжні матеріали займають значно меншу частку у структурі загальних витрат порівняно з основною сировиною. Проте їх використання є обов'язковою умовою забезпечення належного товарного вигляду продукції та її подальшої реалізації.

Особливого значення набуває якісне пакування продукції, оскільки драгледодібні вироби належать до продуктів, чутливих до механічних пошкоджень та впливу зовнішнього середовища. Використання сучасних пакувальних матеріалів дозволяє забезпечити збереження органолептичних показників і безпечність продукції протягом усього терміну реалізації.

Витрати на етикетування також є необхідною складовою виробничого процесу, оскільки забезпечують споживача інформацією щодо складу, харчової цінності та умов зберігання продукту. Наявність відповідного маркування підвищує довіру споживачів до продукції та сприяє її конкурентоспроможності.

Загалом частка допоміжних матеріалів є відносно невеликою, однак їх використання є важливим елементом організації виробництва та реалізації готової продукції.

Крім витрат на сировину та допоміжні матеріали, у виробничому процесі виникають витрати на енергетичні ресурси, оплату праці та інші виробничі потреби.

Таблиця 4.3

Інші виробничі витрати

Стаття витрат	Сума, грн
Електроенергія	250,00
Водопостачання та водовідведення	80,00
Заробітна плата персоналу	1200,00
Нарахування на оплату праці	264,00
Інші виробничі витрати	300,00
Разом	2094,00

Витрати на енергетичні ресурси та оплату праці належать до основних складових виробничих витрат. Їх величина залежить від рівня механізації виробництва, продуктивності обладнання та організації технологічного процесу.

У структурі даних витрат найбільшу частку займає заробітна плата виробничого персоналу та відповідні нарахування. Це пояснюється необхідністю виконання операцій з підготовки сировини, приготування рецептурної суміші, формування, охолодження, фасування та пакування готового продукту.

Витрати на електроенергію пов'язані з використанням технологічного обладнання для нагрівання желатинового розчину, перемішування компонентів та охолодження продукції. Незважаючи на використання декількох технологічних операцій, рівень енергетичних витрат залишається відносно невисоким, що позитивно впливає на економічні показники виробництва.

Отримані результати свідчать про можливість організації виробництва драгледоподібних продуктів для спортсменів без значного збільшення виробничих витрат, що є важливим фактором їх подальшого впровадження у виробництво.

На підставі проведених розрахунків визначено загальну виробничу собівартість продукції.

Таблиця 4.4

Розрахунок виробничої собівартості 100 кг продукції

Стаття витрат	Сума, грн
Основна сировина	4372,50
Допоміжні матеріали	550,00
Інші виробничі витрати	2094,00
Разом виробнича собівартість	7016,50

Проведені розрахунки показали, що загальна виробнича собівартість 100 кг драгледоподібного харчового продукту для спортсменів становить 7016,50 грн. При цьому собівартість 1 кг готової продукції дорівнює 70,17 грн.

Отримане значення свідчить про економічну доцільність виробництва розробленого продукту. Незважаючи на використання функціонального інгредієнта рослинного походження, собівартість продукції залишається прийнятною та дозволяє забезпечити конкурентоспроможність виробу на ринку функціональних харчових продуктів.

Крім того, використання порошку шипшини створює додаткові переваги для позиціонування продукції як функціонального продукту для спортсменів, що може сприяти підвищенню її ринкової вартості та збільшенню попиту серед споживачів.

Таким чином, проведений аналіз показав, що запропонована технологія виробництва драгледоподібного харчового продукту для спортсменів є економічно обґрунтованою та має перспективи практичного впровадження у виробництво.

4.2 Визначення економічної ефективності впровадження удосконаленої технології

Одним із завершальних етапів економічного обґрунтування є визначення ефективності впровадження розробленої технології у виробництво. Економічна ефективність характеризує доцільність використання нової рецептури та дозволяє оцінити можливий прибуток від реалізації продукції.

Розроблений драгледопідбний харчовий продукт для спортсменів має підвищену функціональну цінність завдяки використанню порошку шипшини, що дозволяє віднести його до категорії функціональних харчових продуктів. У зв'язку з цим реалізаційна ціна такої продукції може бути вищою порівняно з традиційними драгледопідбними виробами.

Для проведення економічних розрахунків прийнято, що відпускна ціна 1 кг готового продукту становить 95,00 грн. Даний показник сформовано з урахуванням виробничої собівартості, ринкової кон'юнктури та функціонального призначення продукції.

На підставі отриманих даних проведено розрахунок виручки від реалізації продукції.

Таблиця 4.5

Розрахунок виручки від реалізації продукції

Показник	Значення
Обсяг виробництва, кг	100
Ціна реалізації 1 кг, грн	95,00
Виручка від реалізації, грн	9500,00

Отримані результати свідчать, що за реалізації 100 кг готової продукції підприємство може отримати виручку в розмірі 9500,00 грн.

Важливим показником економічної оцінки є прибуток, який визначається як різниця між виручкою від реалізації та виробничою собівартістю продукції.

Розрахунок прибутку наведено в таблиці 4.6.

Таблиця 4.6

Розрахунок прибутку від реалізації продукції

Показник	Значення
Виручка від реалізації, грн	9500,00
Виробнича собівартість, грн	7016,50
Прибуток, грн	2483,50

З даних таблиці видно, що реалізація 100 кг розробленого продукту забезпечує отримання прибутку в розмірі 2483,50 грн. Це свідчить про економічну доцільність використання порошку шипшини у технології драгледоподібних харчових продуктів для спортсменів.

Для більш повної оцінки ефективності виробництва визначено рівень рентабельності продукції.

Рентабельність розраховували за формулою:

$$R = \frac{П}{С} \times 100, \quad (4.1)$$

де: П – прибуток, грн;

С – собівартість продукції, грн.

Підставляючи отримані значення, одержимо:

$$R = \frac{2483,50}{7016,50} \times 100 = 35,4\%$$

Результати розрахунку наведено в таблиці 4.7.

Таблиця 4.7

Показники економічної ефективності виробництва

Показник	Значення
Собівартість 100 кг продукції, грн	7016,50
Виручка від реалізації, грн	9500,00

Прибуток, грн	2483,50
Рентабельність, %	35,4

Рівень рентабельності 35,4 % свідчить про достатньо високу економічну ефективність виробництва розробленого продукту. Отримане значення перевищує мінімально необхідний рівень рентабельності для більшості підприємств харчової промисловості та підтверджує можливість успішного впровадження технології у виробництво.

Для наочного представлення структури виробничих витрат доцільно побудувати діаграму собівартості продукції.

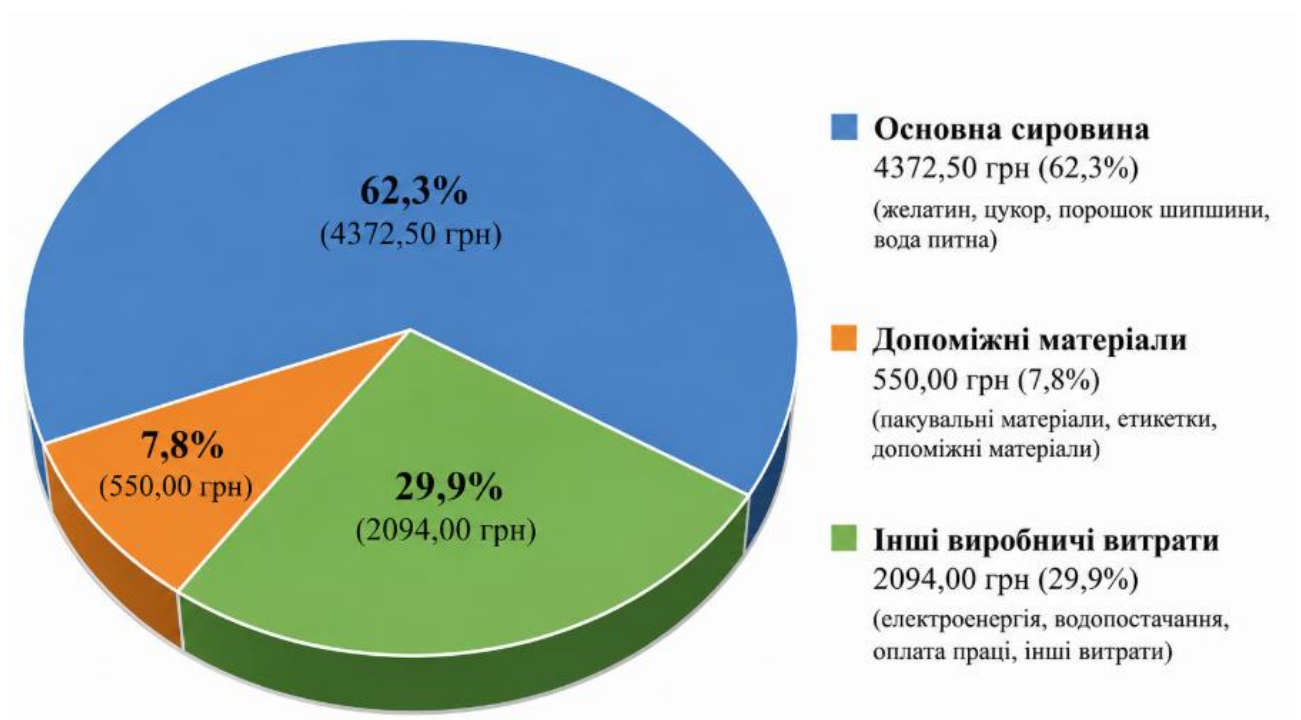


Рис. 4.1 Структура собівартості виробництва драгледоподібного харчового продукту для спортсменів

Аналіз структури собівартості показує, що найбільшу частку витрат становить основна сировина, яка формує понад 60 % загальних витрат. Значну частину також займають витрати на оплату праці та інші виробничі потреби. Водночас частка допоміжних матеріалів залишається незначною.

Таким чином, результати економічних розрахунків підтверджують доцільність впровадження удосконаленої технології виробництва

драгледобібних харчових продуктів для спортсменів із використанням порошку шипшини. Запропонована технологія забезпечує отримання продукції з високими показниками якості та достатнім рівнем економічної ефективності, що створює передумови для її практичного використання у виробництві.

ВИСНОВКИ

У магістерській кваліфікаційній роботі наведено теоретичне обґрунтування та практичне вирішення актуального науково-практичного завдання щодо удосконалення технології драгледоподібних харчових продуктів для спортсменів шляхом використання порошку шипшини як функціонального інгредієнта рослинного походження.

За результатами проведених досліджень сформульовано такі висновки:

1. Проведено аналіз сучасного стану виробництва функціональних харчових продуктів та встановлено, що одним із перспективних напрямів розвитку спортивного харчування є створення драгледоподібних продуктів, збагачених натуральними рослинними компонентами. Встановлено доцільність використання порошку шипшини як джерела вітаміну С, антиоксидантів та харчових волокон.

2. Обґрунтовано вибір основної та допоміжної сировини для виробництва драгледоподібного харчового продукту для спортсменів. Розроблено рецептури контрольного та трьох дослідних зразків із внесенням порошку шипшини у кількості 3 %, 5 % та 7 % до маси рецептурної суміші.

3. Проведено органолептичну оцінку розроблених зразків та встановлено позитивний вплив порошку шипшини на смак, аромат, колір і загальне сприйняття готового продукту. Найвищі дегустаційні оцінки отримав зразок із вмістом порошку шипшини 5 %, середній бал якого становив 5,0.

4. Досліджено фізико-хімічні показники продукції та встановлено, що зі збільшенням концентрації порошку шипшини відбувається підвищення вмісту сухих речовин і вітаміну С та зниження показника рН. Вміст аскорбінової кислоти у зразку з 5 % порошку шипшини становив 28,9 мг/100 г продукту, що свідчить про високу функціональну цінність розробленої продукції.

5. Визначено харчову та енергетичну цінність драгледоподібних продуктів для спортсменів. Встановлено, що використання порошку шипшини

сприяє підвищенню вмісту харчових волокон, вітаміну С та інших біологічно активних речовин без суттєвого збільшення калорійності готового продукту.

6. На підставі комплексної оцінки органолептичних, фізико-хімічних та харчових показників встановлено, що оптимальним є зразок із внесенням 5 % порошку шипшини. Даний варіант характеризується найкращим поєднанням функціональних властивостей, харчової цінності та споживчих характеристик.

7. Удосконалено технологію виробництва драгледоподібного харчового продукту для спортсменів та розроблено технологічну схему його виготовлення. Запропонована технологія забезпечує отримання продукції зі стабільними показниками якості та підвищеним вмістом біологічно активних речовин.

8. Проведено економічне обґрунтування виробництва розробленого продукту. Встановлено, що виробнича собівартість 100 кг продукції становить 7016,50 грн, а собівартість 1 кг готового продукту – 70,17 грн.

9. Визначено економічну ефективність впровадження удосконаленої технології. За реалізації продукції за ціною 95,00 грн за 1 кг прибуток становить 2483,50 грн на 100 кг продукції, а рівень рентабельності виробництва досягає 35,4 %.

10. Отримані результати підтверджують перспективність використання порошку шипшини у технології драгледоподібних харчових продуктів для спортсменів та свідчать про можливість практичного впровадження розробленої технології у виробництво функціональних продуктів спортивного харчування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Kaur R. Functional Beverages // Food Materials Research. 2024.
2. Arshad Z. et al. Functional Foods Enriched With Bioactive Compounds // Nutrients. 2025.
3. Granato D., Barba F.J., Kovačević D.B. Functional Foods and Nondairy Functional Beverages: Trends, Opportunities and Challenges // Food Research International. 2023. Vol. 166. Article 112660.
4. Suleria H.A.R., Barrow C.J., Dunshea F.R. Screening and Characterization of Bioactive Compounds in Plant Foods and Medicinal Herbs // Foods. 2023. Vol. 12, № 11. Article 2154.
5. Salehi B., Sharifi-Rad J., Capanoglu E. Medicinal Plants and Their Bioactive Compounds in Functional Foods // Foods. 2023. Vol. 12, № 7. Article 1386.
6. Sharma K., Bhandari V., Rana S. Vegetable-Based Functional Beverages: Current Trends and Future Prospects // Beverages. 2024. Vol. 10, № 2. Article 35.
7. Denev P., Kratchanova M., Petrova I. Development of Functional Fruit, Vegetable and Herbal Beverages Enriched with Natural Antioxidants // Beverages. 2025. Vol. 11, № 6. Article 176.
8. Barros L., Carvalho A.M., Ferreira I.C.F.R. Bioactive Properties of Rosehip and Chamomile Extracts: Applications in Functional Foods // Plants. 2023. Vol. 12, № 15. Article 2748.
9. Melini V., Melini F. Functional Components and Health Benefits of Vegetables // Foods. 2023. Vol. 12, № 8. Article 1568.
10. Kaur R., Sharma M. Quality Parameters and Stability of Functional Plant-Based Beverages // Beverages. 2024. Vol. 10, № 3. Article 48.
11. Fellows P.J. Food Processing Technology: Principles and Practice. 5th ed. Cambridge : Woodhead Publishing, 2022. 1152 p.

12. Nielsen S.S. Food Analysis. 6th ed. Cham : Springer, 2023. 641 p.
13. ДСТУ ISO 874:2002. Плоди та овочі. Відбирання проб. Київ : Держспоживстандарт України, 2003. 8 с.
14. ISO 6658:2017. Sensory Analysis — Methodology — General Guidance. Geneva : International Organization for Standardization, 2017. 32 p.
15. AOAC Official Methods of Analysis. 22nd ed. Rockville : AOAC International, 2023. 3500 p.
16. ДСТУ 2316:93. Цукор-пісок. Технічні умови. Київ : Держстандарт України, 1993. 15 с.
17. ДСТУ 7525:2014. Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості. Київ : Мінекономрозвитку України, 2014. 25 с.
18. ISO 6557-2:2023. Fruits, Vegetables and Derived Products — Determination of Ascorbic Acid Content. Geneva : International Organization for Standardization, 2023. 14 p.
19. Montgomery D.C. Design and Analysis of Experiments. 11th ed. Hoboken : Wiley, 2024. 752 p.
20. Yahia E.M. Postharvest Physiology and Biochemistry of Fruits and Vegetables. 2nd ed. Cambridge : Woodhead Publishing, 2023. 1158 p.
21. USDA FoodData Central. Food and Nutrient Database for Dietary Studies. Washington : U.S. Department of Agriculture, 2024.
22. Codex Alimentarius. General Principles of Food Hygiene CXC 1-1969. Rome : FAO/WHO, 2023.
23. Mortimore S., Wallace C. HACCP: A Practical Approach. 4th ed. Cham : Springer, 2023. 412 p.
24. ISO 22000:2018. Food Safety Management Systems — Requirements for Any Organization in the Food Chain. Geneva : International Organization for Standardization, 2018.
25. McClements D.J. Future Foods: How Modern Science Is Transforming the Way We Eat. Cham : Springer Nature, 2024. 387 p.

26. Domínguez R., Pateiro M., Munekata P.E.S. Functional Foods and Bioactive Ingredients: Sources, Applications and Health Benefits // Antioxidants. 2023. Vol. 12, № 5. Article 1014.
27. Rodríguez-Roque M.J., Rojas-Graü M.A., Martín-Belloso O. Development of Functional Foods Containing Bioactive Compounds from Fruits and Vegetables // Foods. 2024. Vol. 13, № 4. Article 587.
28. Shah N.P., Ding W.K. Functional Dairy and Nondairy Products for Sports Nutrition // Foods. 2024. Vol. 13, № 8. Article 1294.
29. Rizzo G., Baroni L. Sport Nutrition and Functional Foods: New Trends in Healthy Eating // Nutrients. 2024. Vol. 16, № 3. Article 412.