

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ ТА ЕКОЛОГІЇ
КАФЕДРА ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ГОТЕЛЬНО-РЕСТОРАННОЇ
СПРАВИ**

«Допущено до захисту»
протокол засідання кафедри
№7 від « 30 » січня 2026 року
Зав. кафедрою ХТГРС
д.т.н, професор _____ Олесья ПРІСС

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

СВО «Магістр»
за освітньо-професійною програмою «Індустрія здорового харчування»
зі спеціальності 181 «Харчові технології»
(освітній ступень, ОПП, спеціальність)

на тему: “РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ХАРЧОВИХ
ДОБАВОК ДЛЯ ВЕГЕТАРІАНЦІВ”

23ХТД. 2481776.02.26

Виконав: студентка	21 Мб ХТ групи		Юрій ДАЦУН
		(підпис)	(прізвище та ініціали)
Керівник:	к.с.г.н., доц.		Людмила КЮРЧЕВА
	(науковий ступінь, вчене звання)	(підпис)	(прізвище та ініціали)
Консультант з ОП:	к.т.н., доцент		Михайло ЗОРЯ
	(науковий ступінь, вчене звання)	(підпис)	(прізвище та ініціали)
Нормоконтроль	к.с.г.н., доц. каф.		Людмила КЮРЧЕВА
	(науковий ступінь, вчене звання)	(підпис)	(прізвище та ініціали)

Запоріжжя – 2026 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО

Інститут або факультет агротехнологій та екології
Кафедра харчових технологій та готельно-ресторанної справи
(назва кафедри)

Ступінь вищої освіти Магістр
Галузь знань 18 «Виробництво та технології»
(шифр і назва)

Спеціальність 181 «Харчові технології»
(шифр і назва)

Освітня програма «Індустрія здорового харчування»
(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Зав. кафедри ХТГРС
д.т.н., професор Олесь Прісс
(підпис)(ініціали та прізвище)

ЗАВДАННЯ
ДО ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

студенту Дацун Юрію Ігоровичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ХАРЧОВИХ ДОБАВОК ДЛЯ ВЕГЕТАРІАНЦІВ

керівник роботи к.с.г.н., доц. каф. ХТ та ГРС Кюрчева Л.М.
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

затверджені наказом Ректора університету від « 24 » жовтня 2025 р. № 573-С

2. Строк подання студентом роботи « 20 » січня 2026 р.

3. Вихідні дані до роботи .

4. Перелік питань, які потрібно розробити: аналіз перспективи виготовлення, аналіз сучасних способів виготовлення та асортименту, актуальність теми, характеристика основної сировини, хімічний склад; об'єкти, методика та умови проведення досліджень; результати досліджень та їх узагальнення, технологічна частина, SWOT-аналіз іноваційних харчових добавок для вегетаріанців, охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях, висновки, список літературних джерел

5. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав (дата)	завдання прийняв (підпис)
Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	Михайло Зоря, к.т.н., доцент, завідувач кафедри цивільної безпеки		

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи (місяць)	Відмітка керівника про виконання (засвідчується підписом)
Вступ	вересень	виконано
Аналітичний огляд літератури	жовтень	виконано
Об'єкти, методика та умови проведення досліджень	жовтень	виконано
Результати досліджень та їх узагальнення	листопад	виконано
Технологічна частина	листопад	виконано
SWOT- АНАЛІЗ	грудень	виконано
Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	грудень	виконано
Висновки	січень	виконано
Список використаної літератури	січень	виконано

Студент

(підпис)

Юрій ДАЦУН

(ініціали та прізвище)

Керівник роботи

(підпис)

Людмила КЮРЧЕВА

(ініціали та прізвище)

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	6
1.1. Аналіз сучасного ринку харчових добавок для вегетаріанців.....	6
1.2. Класифікація харчових добавок.....	10
1.3. Особливості харчування вегетаріанців та специфіка їх потреб у харчових добавках.....	15
1.4. Перспективи вдосконалення технології виробництва та інноваційні підходи.....	19
РОЗДІЛ 2. ОБ’ЄКТИ, МЕТОДИКА ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	22
2.1. Програма і схема досліджень.....	22
2.2. Об’єкти та умови проведення досліджень.....	26
2.3. Методика проведення досліджень (Методи контролю якості).....	29
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ УЗАГАЛЬНЕННЯ.....	33
3.1. Оцінка якості та безпеки харчових добавок для вегетаріанців.....	33
РОЗДІЛ 4. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА. РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ХАРЧОВИХ ДОБАВОК ДЛЯ ВЕГЕТАРІАНЦІВ.....	42
4.1. Вибір інгредієнтів для харчових добавок з урахуванням вегетаріанських стандартів.....	42
4.2. Технологічний процес виробництва харчових добавок.....	47
РОЗДІЛ 5. SWOT-АНАЛІЗ ВПРОВАДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ХАРЧОВИХ ДОБАВОК ДЛЯ ВЕГЕТАРІАНЦІВ.....	52
5.1. Оцінка внутрішнього потенціалу підприємства у контексті впровадження технології виробництва харчових добавок.....	52
5.2. Дослідження зовнішнього середовища функціонування та розвитку технології.....	57
5.3. Формування стратегій розвитку та мінімізації ризиків на основі матриці SWOT.....	62

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....	67
6.1. Організаційно-правові засади управління охороною праці на підприємствах харчової промисловості.....	67
6.2. Ідентифікація небезпечних і шкідливих виробничих факторів у процесі виготовлення харчових добавок.....	70
6.3. Забезпечення електробезпеки, пожежної безпеки та дій персоналу в надзвичайних ситуаціях.....	73
ВИСНОВКИ.....	77
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	81

ВСТУП

Актуальність теми. Сучасні тенденції здорового способу життя та екологічної свідомості призводять до зростання популярності вегетаріанства у всьому світі. Відмова від продуктів тваринного походження вимагає ретельного підходу до раціону, щоб уникнути дефіциту важливих поживних речовин, таких як вітаміни B12, D, залізо, кальцій, омега-3 жирні кислоти та інші. Харчові добавки стають необхідним елементом для підтримки здоров'я вегетаріанців, заповнюючи потенційні дефіцити в їхньому харчуванні. Проте розробка безпечних, ефективних і етичних добавок, які відповідають вимогам вегетаріанства, є актуальним завданням для виробників і дослідників. Тема дослідження є важливою не лише з точки зору задоволення потреб вегетаріанців, але і для розвитку ринку здорового харчування загалом.

Мета дослідження: розробити технологію виробництва харчових добавок, адаптованих до потреб вегетаріанців, з урахуванням їхніх специфічних потреб у поживних речовинах, а також сучасних стандартів якості та безпеки.

Об'єкт дослідження: технологічні процеси виробництва харчових добавок для вегетаріанців.

Предмет дослідження: особливості хімічного складу харчових добавок, етапи виробництва та контроль якості харчових добавок, що задовольняють специфічні потреби вегетаріанців.

Методи дослідження. Для досягнення поставленої мети використано систему загальнонаукових та специфічних методів дослідження. Для теоретичних й методологічних узагальнень використовувались діалектичний та системний аналіз.

Основні завдання курсової роботи:

1. Вивчити ринок харчових добавок для вегетаріанців, визначити основні потреби вегетаріанців у поживних речовинах.

2. Проаналізувати доступні інгредієнти для харчових добавок, які відповідають вегетаріанським стандартам, та обґрунтувати вибір складу добавок.

3. Розробити технологічний процес виробництва харчових добавок, включаючи вибір обладнання та умов виробництва.

4. Запропонувати перспективи вдосконалення технології виробництва харчових добавок, зокрема інноваційні підходи для покращення якості та ефективності.

5. Провести SWOT-аналіз впровадження технології виробництва харчових добавок для вегетаріанців.

6. Дослідити охорона праці та безпеку в надзвичайних ситуаціях при виробництві.

Структура та обсяг курсової роботи. Кваліфікаційна робота складається із вступу, шести розділів, висновку та списку використаної літератури.

РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Аналіз сучасного ринку харчових добавок для вегетаріанців

У контексті зростання популярності вегетаріанства особливу увагу привертають харчові добавки, які компенсують дефіцит окремих поживних речовин у раціоні. Для їх ефективного використання необхідно розглянути особливості їх складу, функціонального призначення та відповідності потребам вегетаріанців [1].

Харчові добавки визначаються як продукти, що містять концентровані біологічно активні речовини, які доповнюють або збагачують раціон харчування. Вони не є заміною їжі, проте відіграють важливу роль у забезпеченні збалансованого харчування. До цього списку можна віднести такі пункти:

1. Протеїнові добавки – це білки, які є ключовим компонентом для функціонування організму, проте їх отримання у достатній кількості може бути проблемою для вегетаріанців, особливо для тих, хто виключає яйця та молочні продукти. Основні джерела білка для протеїнових добавок:

- Соевий протеїн — високоякісний білок, багатий на всі необхідні амінокислоти.

- Гороховий протеїн — популярний завдяки високій біодоступності та гіпоалергенним властивостям.

- Рисовий протеїн — забезпечує необхідні амінокислоти, хоча може потребувати поєднання з іншими джерелами.

- Конопляний протеїн — містить жирні кислоти Омега-3 та Омега-6, що робить його унікальним.

Протеїнові добавки використовуються для нарощування м'язової маси, відновлення після фізичних навантажень та підтримання енергетичного балансу [2].

2. Вітамінно-мінеральні комплекси важко отримати виключно з рослинної їжі. Вітамінно-мінеральні комплекси створені для заповнення таких прогалин як:

- Вітамін B12 — необхідний для підтримки роботи нервової системи та синтезу ДНК. Міститься виключно в продуктах тваринного походження, тому обов'язковий для вегетаріанців у формі добавок.

- Вітамін D — важливий для здоров'я кісток і імунітету. Зазвичай отримується з сонячного світла або риб'ячого жиру, тому рослинні добавки (з грибів чи лишайників) мають особливе значення.

- Залізо — хоча воно є в рослинній їжі (наприклад, у шпинаті), його біодоступність значно нижча, ніж з тваринних джерел. Форми заліза у добавках, як правило, оптимізовані для кращого засвоєння.

- Кальцій — критично важливий для здоров'я кісток. Вегетаріанці можуть використовувати добавки з кальцієм на основі водоростей або мінералів.

- Цинк та йод — мікроелементи, які забезпечують нормальну роботу імунної системи та обмін речовин [3].

3. У раціоні більшості вегетаріанців може спостерігатися дефіцит Омега-3 жирних кислот, особливо докозагексаєнової (DHA) та ейкозапентаєнової (EPA). Традиційним джерелом цих кислот є риб'ячий жир, проте для вегетаріанців доступні добавки на основі:

- Водоростей — вони забезпечують DHA і EPA у біодоступній формі.

- Льону, чіа та горіхів — джерела альфа-ліноленової кислоти (ALA), яка частково перетворюється на DHA та EPA в організмі.

4. Вегетаріанці споживають значну кількість клітковини, що може впливати на мікрофлору кишківника. Пробиотики допомагають підтримувати баланс мікроорганізмів, а пребіотики забезпечують їм “поживне середовище”. Основні форми пробіотиків для вегетаріанців включають бактерії роду *Lactobacillus* і *Bifidobacterium*, які додаються у капсули або порошки [4].

У вегетаріанському раціоні можуть бути відсутні всі необхідні амінокислоти, особливо у разі недостатнього споживання бобових, круп і горіхів. Харчові добавки дозволяють отримати ці компоненти у концентрованій формі. Компенсація нестачі вітамінів та мінералів без додаткового прийому вітаміну В12 можливий розвиток анемії та неврологічних порушень, а дефіцит вітаміну D може призвести до остеопорозу, особливо у регіонах з недостатнім сонячним освітленням. Залізо в рослинній формі (негемове) засвоюється гірше, тому потрібне доповнення спеціальними формулами заліза у добавках. Дефіцит нутрієнтів, характерний для деяких вегетаріанців, може призводити до загальної слабкості, погіршення роботи імунної системи та зниження концентрації. Харчові добавки забезпечують організм усім необхідним для нормального функціонування.

Вимоги до харчових добавок для вегетаріанців – це відсутність тваринних компонентів, сертифікація та маркування, екологічність виробництва та зручність у використанні.

Ретельний підбір харчових добавок допомагає вегетаріанцям забезпечити збалансований раціон, уникнути дефіцитів та підтримувати високу якість життя.

Ринок харчових добавок для вегетаріанців на сучасному етапі представлений широким спектром виробників, які забезпечують продукцією споживачів у різних країнах світу. Серед них можна виділити глобальних лідерів, відомих високими стандартами якості та інноваційними розробками, а також локальні бренди, орієнтовані на потреби регіональних споживачів [5].

Одним із найвідоміших міжнародних виробників є компанія Solgar, яка працює на ринку вже понад 75 років. Вона пропонує різноманітні вітамінно-мінеральні комплекси, що відповідають вимогам вегетаріанців. Продукти Solgar вирізняються натуральним складом, відсутністю штучних барвників та використанням рослинних компонентів. Особливу популярність серед вегетаріанців мають їхні вітаміни В12 у формі метилкобаламіну та рослинний вітамін D3, отриманий із лишайників.

Ще одним провідним гравцем на світовому ринку є бренд Garden of Life. Ця компанія здобула довіру споживачів завдяки використанню органічної сировини та сертифікатам, які підтверджують екологічність і відсутність генетично модифікованих організмів у продукції. Garden of Life виробляє мультивітаміни, пробіотики, а також рослинні протеїни на основі гороху та гарбузового насіння. Їхні продукти особливо популярні серед спортсменів, які дотримуються вегетаріанського харчування.

Компанія Now Foods, заснована ще у 1968 році, також займає провідні позиції у виробництві харчових добавок. Вона пропонує широкий асортимент продукції, яка відповідає стандартам GMP (Good Manufacturing Practice). Продукція цього бренду, як-от Омега-3 із водоростей або вітаміни В-комплексу, створена з урахуванням потреб вегетаріанців і доступна для широкого кола споживачів завдяки оптимальному співвідношенню ціни та якості [6].

У сегменті рослинних протеїнів привертає увагу канадська компанія Vega, яка спеціалізується на виготовленні продуктів для спортсменів. Її протеїнові суміші збагачені суперфудами, такими як спіруліна чи асаї, що робить їх корисними не лише для нарощування м'язової маси, але й для підтримання загального здоров'я.

Серед локальних виробників варто виділити українські бренди, які активно розвивають сегмент харчових добавок для вегетаріанців. Наприклад, компанія Santegra пропонує мультивітамінні комплекси та вітаміни групи В, орієнтуючись на локальні потреби споживачів. Їхні продукти виготовляються відповідно до міжнародних стандартів якості ISO та GMP, що гарантує їхню безпеку та ефективність.

Інший український бренд, Phytosvit, спеціалізується на виробництві рослинних екстрактів. Вони є основою для багатьох добавок, таких як натуральний вітамін С із шипшини або Омега-3 із водоростей. Компанія акцентує увагу на використанні місцевої сировини та мінімізації вмісту синтетичних компонентів [7].

Однією з головних тенденцій на ринку є стрімке збільшення кількості споживачів, які дотримуються вегетаріанської або веганської дієти. За останні роки ця група споживачів значно розширилася завдяки зростанню обізнаності про переваги рослинного харчування для здоров'я, етичні питання щодо використання тварин у харчовій промисловості та вплив сільського господарства на довкілля.

У відповідь на ці зміни компанії активно інвестують у розробку нових добавок, які базуються виключно на рослинних або синтетичних компонентах. Зокрема, більшість нових продуктів позначені сертифікатами Vegan та Non-GMO, що підтверджує їхній рослинний склад і безпеку для здоров'я [8].

Ще однією важливою тенденцією є зростання популярності онлайн-платформ для продажу харчових добавок. Багато компаній, включно з міжнародними та локальними брендами, активно використовують інтернет-канали для просування своєї продукції. Вебсайти виробників і маркетплейси (Amazon, iHerb) дозволяють споживачам ознайомитися з детальною інформацією про склад, походження та сертифікацію продуктів. Соціальні мережі стають ефективним інструментом для взаємодії зі споживачами, поширення відгуків і залучення нової аудиторії. Цифровізація сприяє доступності інформації про харчові добавки, що підвищує обізнаність споживачів і полегшує вибір [9].

1.2. Класифікація харчових добавок

Ринок харчових добавок сьогодні охоплює широкий спектр продуктів, призначених для вирішення різноманітних завдань, пов'язаних зі здоров'ям та самопочуттям. Класифікація за призначенням допомагає споживачам зрозуміти, які добавки можуть бути корисними для їхнього організму в залежності від індивідуальних потреб.

Вітамінно-мінеральні комплекси є найбільш популярною групою харчових добавок, оскільки вони спрямовані на поповнення дефіциту

основних нутрієнтів. В умовах сучасного способу життя, коли раціон харчування нерідко стає одноманітним або не забезпечує необхідну кількість корисних речовин, такі добавки стають незамінними. Наприклад, вітамін В12, який переважно міститься в продуктах тваринного походження, є особливо важливим для вегетаріанців. Дефіцит цього вітаміну може призводити до втоми, проблем із нервовою системою та зниження концентрації уваги.

Мінерали, зокрема залізо, кальцій і магній, також відіграють критичну роль у підтриманні здоров'я. Наприклад, залізо необхідне для підтримки нормального рівня гемоглобіну, а кальцій – для міцності кісток. У продуктах для вегетаріанців ці мікроелементи часто постачаються в біодоступній формі, яка легко засвоюється організмом [10].

Друга велика категорія харчових добавок за призначенням включає протеїнові продукти. Вони є основою для підтримання м'язової маси, регенерації тканин і забезпечення організму необхідною енергією. Рослинні протеїни, такі як гороховий, рисовий, конопляний чи протеїн із гарбузового насіння, є популярними серед вегетаріанців і людей, які уникають тваринного білка.

Ці добавки не лише забезпечують організм необхідними амінокислотами, але й мають низку переваг, таких як легке засвоєння та низький вміст жирів. Особливо важливими вони є для спортсменів, які потребують підвищеного споживання білка через інтенсивні фізичні навантаження.

Жирні кислоти Омега-3 займають окреме місце серед харчових добавок завдяки їхньому впливу на здоров'я серця, мозку та зору. Для вегетаріанців такі добавки часто виготовляють із водоростей, які є екологічно чистим джерелом цих жирів. Регулярне вживання Омега-3 сприяє зниженню рівня запальних процесів в організмі, покращує роботу нервової системи та підтримує нормальний стан шкіри [11].

Цікаво, що ці добавки стають все більш популярними не лише серед вегетаріанців, але й серед ширшої аудиторії, яка прагне покращити своє самопочуття без використання риб'ячого жиру.

Захист організму від вільних радикалів, які спричиняють старіння клітин та розвиток багатьох хронічних захворювань, є ще одним важливим напрямом у застосуванні харчових добавок. До антиоксидантів належать вітаміни С і Е, селен, а також природні сполуки, такі як ресвератрол або екстракт зеленого чаю.

У контексті вегетаріанського харчування антиоксиданти часто надходять із рослинних джерел, що робить їх ідеальним вибором для цієї групи споживачів. Вони допомагають підтримувати здоров'я шкіри, серцево-судинної системи та сприяють загальному зміцненню імунітету.

Проблеми з травленням і мікрофлорою кишківника нерідко виникають через зміну дієти або стреси. Пробиотики — це корисні бактерії, які допомагають відновити баланс мікрофлори, а пребіотики забезпечують живлення для цих бактерій. Разом вони сприяють нормалізації травлення, зміцнюють імунітет та покращують всмоктування поживних речовин.

Для вегетаріанців такі добавки зазвичай виготовляються з рослинних джерел і позначені як Vegan Friendly. Їх регулярне споживання забезпечує стабільну роботу кишківника навіть при зміні раціону.

Зростання активного способу життя, популярність фітнесу та високий темп сучасного життя сприяли розвитку енергетичних харчових добавок. Ці комплекси включають компоненти, що сприяють підвищенню витривалості та зниженню втоми. Серед них – коензим Q10, гуарана, вітаміни групи В і адаптогени, такі як родіола рожева чи женьшень [12].

Особливо популярними ці добавки є серед спортсменів, офісних працівників та студентів, яким потрібно підтримувати високий рівень енергії протягом дня. Для вегетаріанців важливо, що ці комплекси створюються без використання тваринних компонентів, тому вони стають доступними для всіх категорій споживачів.

Вік людини є одним із ключових факторів, який визначає її потребу в харчових добавках. На різних етапах життя організм має свої специфічні вимоги до поживних речовин, що зумовлено фізіологічними змінами, розвитком, старінням або адаптацією до навколишніх умов. Класифікація харчових добавок за віковими категоріями допомагає виробникам створювати продукти, які відповідають унікальним потребам дітей, дорослих і літніх людей.

У дитячому віці основний акцент робиться на розвиток організму, зокрема кісткової системи, імунітету та когнітивних функцій. Харчові добавки для дітей зазвичай включають вітаміни D, A, C, кальцій і залізо, які є основними для зростання та формування міцної імунної системи.

Особливістю дитячих добавок є не лише їхній склад, але й форма випуску. Виробники прагнуть зробити такі продукти максимально привабливими для маленьких споживачів, тому часто створюють їх у вигляді жувальних пастилок або сиропів із приємним фруктовим смаком. При цьому всі добавки проходять суворий контроль безпеки, адже дитячий організм є дуже чутливим до дозування та якості компонентів.

Наприклад, дефіцит вітаміну D у дітей може призводити до рахіту, а недостатність заліза – до анемії, тому ці нутрієнти входять до складу більшості дитячих мультивітамінних комплексів. Однак, важливо враховувати, що навіть дитячі добавки призначаються виключно за рекомендацією педіатра, щоб уникнути передозування.

Дорослий організм потребує підтримки енергії, імунітету та функціональної роботи основних систем. Харчові добавки для цієї вікової категорії зазвичай орієнтовані на запобігання дефіциту нутрієнтів, який може виникати через незбалансоване харчування, стрес або підвищені фізичні й розумові навантаження [13].

Популярними серед дорослих є мультивітамінні комплекси, які включають вітаміни групи B, вітамін C, магній і цинк. Вітаміни групи B

сприяють підтримці нервової системи, вітамін С підвищує імунітет, а магній допомагає боротися зі стресом і покращує якість сну.

Окрім базових вітамінів, дорослі часто звертають увагу на спеціалізовані добавки:

- Омега-3 жирні кислоти для підтримки серцево-судинної системи.
- Пробіотики для нормалізації травлення.
- Антиоксиданти для захисту клітин від старіння.

Також важливою категорією є добавки для спортсменів, які включають протеїни, амінокислоти та енергетичні комплекси, орієнтовані на підвищення витривалості та покращення фізичної форми.

Для людей старшого віку характерним є зниження здатності організму до засвоєння певних поживних речовин, таких як кальцій, вітамін D або вітамін B12. Крім того, з віком підвищується ризик розвитку хронічних захворювань, зокрема остеопорозу, серцево-судинних порушень та когнітивних дисфункцій.

Добавки для літніх людей розробляються з урахуванням цих потреб. Одним із ключових елементів є кальцій і вітамін D, які допомагають зміцнювати кістки та запобігати їхньому ламкості. Дефіцит цих нутрієнтів може призводити до остеопорозу, який є однією з головних проблем літніх людей [14].

Популярними серед цієї категорії є:

- Вітамін B12, який підтримує здоров'я нервової системи та зменшує ризик когнітивних порушень.
- Омега-3 жирні кислоти, що допомагають підтримувати здоров'я серця та зору.
- Пробіотики для підтримки роботи шлунково-кишкового тракту.
- Антиоксиданти, які захищають клітини від ушкодження та старіння.

Дуже важливим аспектом добавок для літніх людей є зручність їхнього застосування. Для цієї вікової групи часто пропонуються рідкі форми або розчинні таблетки, які легше споживати, ніж капсули чи тверді таблетки.

Сьогодні виробники все більше уваги приділяють створенню індивідуальних продуктів для кожної вікової групи. Завдяки науковим дослідженням вони можуть точніше враховувати специфічні фізіологічні зміни, що відбуваються на різних етапах життя.

Наприклад, для підлітків створюються добавки, що сприяють гормональній стабільності та підтримують шкіру в період статевого дозрівання. Для жінок у період менопаузи пропонуються комплекси, які зменшують наслідки гормональних змін і підтримують здоров'я кісток [15].

1.3. Особливості харчування вегетаріанців та специфіка їх потреб у харчових добавках

Вегетаріанський раціон, хоч і забезпечує організм багатьма поживними речовинами, має свої особливості, які залежать від типу вегетаріанства, віку, статі та способу життя. Розуміння цих аспектів дозволяє точніше оцінити, які харчові добавки можуть бути необхідними для підтримки здоров'я.

Існує кілька основних типів вегетаріанства, кожен із яких має свої специфічні обмеження та потреби:

Лакто-вегетаріанці споживають молочні продукти, тому вони рідше стикаються з дефіцитом кальцію та вітаміну D. Проте їм може бракувати заліза, цинку та вітаміну B12, які важко отримати з рослинної їжі.

Ово-вегетаріанці включають у свій раціон яйця, що забезпечує їх білками та деякими жиророзчинними вітамінами, але вони, як правило, стикаються з дефіцитом кальцію та заліза.

Лакто-ово-вегетаріанці комбінують молочні продукти та яйця, що робить їхній раціон найбільш збалансованим серед вегетаріанців, але навіть вони можуть потребувати добавок із залізом чи вітаміном B12.

Вегани уникають усіх продуктів тваринного походження, тому вони найчастіше стикаються з дефіцитом B12, заліза, кальцію, цинку, йоду, Омега-

З жирних кислот та вітаміну D. Для них харчові добавки часто стають невід'ємною частиною раціону [16].

Потреби організму в поживних речовинах значно змінюються залежно від віку. Вегетаріанські діти можуть мати підвищену потребу в білках для росту та розвитку, а також у кальції, вітаміні D та залізі. Особливо важливі добавки з вітаміном B12, адже його дефіцит може впливати на розвиток нервової системи. Пробиотики також є корисними для підтримання здоров'я шлунково-кишкового тракту. У дорослому віці потреби у нутрієнтах залежать від активності та способу життя. Для працюючих людей або тих, хто займається спортом, особливо важливими стають добавки з Омега-3, білком, магнієм та адаптогенами. У літньому віці знижується здатність організму засвоювати деякі нутрієнти, такі як вітамін B12 і кальцій. Літні вегетаріанці часто потребують добавок із цими компонентами для підтримки здоров'я кісток та нервової системи.

Через особливості жіночої фізіології (менструація, вагітність, лактація, менопауза) жінки-вегетаріанки мають підвищену потребу в залізі, кальції та фолієвій кислоті. У період вагітності та грудного вигодовування особливо важливими є добавки із ДНА (Омега-3) для розвитку мозку дитини.

У чоловіків більшою є потреба у білках через вищу м'язову масу, а також у цинку, який впливає на репродуктивну функцію та здоров'я імунної системи.

Вегетаріанці, які займаються спортом, потребують збільшеного споживання білка, а також добавок із креатином, амінокислотами та магнієм для підтримки енергії, регенерації м'язів та зниження втоми.

Люди з малорухливим способом життя потребують антиоксидантів для боротьби зі стресом і покращення концентрації, а також Омега-3 жирних кислот для здоров'я мозку.

Адаптогени (ашваганда, женьшень) у харчових добавках допомагають зменшити негативний вплив стресу, покращити якість сну та підвищити витривалість [17].

Деякі вегетаріанці можуть мати особливі потреби через медичні стани або індивідуальні особливості: люди з анемією потребують добавок із залізом і вітаміном С для покращення його засвоєння, особи із синдромом подразненого кишківника можуть потребувати пробіотиків, вегетаріанці з непереносимістю глютену чи лактози часто потребують добавок із кальцієм, вітаміном D та іншими ключовими елементами, яких не вистачає в раціоні.

Таким чином, індивідуальні потреби вегетаріанців у харчових добавках залежать від типу їхнього харчування, вікових особливостей, статі, способу життя та медичних показань.

Сучасний ринок харчових добавок швидко реагує на глобальні зміни у харчових звичках. Зростання популярності вегетаріанства та веганства стимулювало появу нових технологій, формул і продуктів, орієнтованих на задоволення потреб цієї групи споживачів. Інновації у сфері харчових добавок спрямовані на покращення їхньої якості, ефективності та доступності, що робить їх більш привабливими для вегетаріанців.

Одним із ключових напрямків є використання сучасних технологій для отримання нутрієнтів із рослинної сировини. Наприклад:

- мікробіологічний синтез;
- екстракція з водоростей;
- рослинна ферментація.

Такі методи знижують витрати на виробництво, забезпечують високу якість продукту та мінімізують вплив на довкілля.

Однією з останніх тенденцій є створення персоналізованих вітамінно-мінеральних комплексів для вегетаріанців. Ці продукти базуються на даних про індивідуальні потреби споживачів: їхній раціон, спосіб життя, рівень фізичної активності та результати лабораторних аналізів [18].

Застосування штучного інтелекту та аналізу ДНК дозволяє розробникам створювати добавки, які точно відповідають потребам організму конкретної людини. Наприклад, людині зі зниженим рівнем заліза у крові можуть бути

запропоновані добавки із залізом, доповнені вітаміном С для покращення його засвоєння.

Для зручності споживачів розробляються інноваційні форми харчових добавок:

- Жувальні пастилки: приємний смак і зручність використання роблять їх популярними серед молоді та людей, які мають труднощі з ковтанням капсул.

- Порошки та напої: такі форми особливо затребувані серед спортсменів і активних людей, адже їх легко додати до смузі чи інших напоїв.

- Розчинні таблетки: вони зручні для транспортування, швидко засвоюються організмом і підходять людям із проблемами шлунково-кишкового тракту.

- Спреї та рідини: ці форми додають зручності, особливо для добавок із вітамінами D і B12, які легко розпилюються під язик і швидко потрапляють у кров.

Зростання попиту на веганські продукти призвело до того, що компанії приділяють все більше уваги сертифікації своєї продукції. Інноваційний підхід включає використання спеціальних маркувань, таких як “Vegan Certified” або “Cruelty-Free”, які гарантують відповідність продукту етичним стандартам.

До того ж, споживачі все більше цінують прозорість у виробництві. Інноваційні компанії створюють спеціальні QR-коди на упаковках, що дозволяють покупцеві відслідкувати походження інгредієнтів і дізнатися більше про методи виробництва [19].

Ще однією важливою тенденцією є акцент на натуральності. Споживачі дедалі частіше віддають перевагу добавкам, створеним на основі органічних інгредієнтів. Це включає:

- Екстракти рослин, багатих антиоксидантами, таких як куркума чи асаї.
- Суперфуди, як-от спіруліна чи хлорела, які забезпечують організм великою кількістю мінералів і вітамінів.

- Мінімізація використання штучних барвників, ароматизаторів і консервантів.

Такі добавки відповідають запиту на здоровий спосіб життя і є важливою частиною ринку для екологічно свідомих споживачів.

Інновації у харчових добавках не обмежуються лише складом продуктів. Сьогодні виробники активно розробляють екологічну упаковку, яка підлягає переробці або біологічному розкладу. Використання скляних банок, картонних коробок або біопластика стає стандартом для преміальних брендів.

Ще однією інновацією є збагачення звичних продуктів харчування нутрієнтами, які необхідні вегетаріанцям. Наприклад, розробляються хліб, молоко на рослинній основі та навіть снеки, що містять доданий кальцій, вітамін D чи Омега-3 [20].

1.4. Перспективи вдосконалення технології виробництва та інноваційні підходи

Зростаючий попит на харчові добавки для вегетаріанців стимулює розвиток нових технологій виробництва, які спрямовані на підвищення ефективності, якості та екологічності продукції. Сучасні науково-технічні досягнення відкривають широкі можливості для вдосконалення формул харчових добавок, їхньої біодоступності та відповідності специфічним потребам вегетаріанців.

Однією з ключових перспектив є впровадження біотехнологій для синтезу основних нутрієнтів. Це особливо актуально для таких компонентів, як вітамін B12, Омега-3 жирні кислоти та білки. Завдяки використанню мікроорганізмів, як-от бактерії чи дріжджі, виробники можуть отримувати високоякісні вітаміни та мікроелементи без використання сировини тваринного походження. Наприклад, біосинтез вітаміну B12 забезпечує його високу біодоступність та екологічну безпеку. Використання ферментів дозволяє розробляти нові форми білків і амінокислот із покращеним

амінокислотним складом, що підвищує їхню засвоюваність. Технології отримання нутрієнтів із морських водоростей (Омега-3 жирних кислот), люцерни (хлорофілу) чи інших рослин відкривають перспективи для створення повністю веганських добавок [21].

Одним із напрямів вдосконалення є використання нанотехнологій для поліпшення біодоступності нутрієнтів.

Нанокапсулювання – це технологія дозволяє створювати мікрочастинки з активними речовинами, які ефективніше засвоюються організмом. Наприклад, нанокапсули з Омега-3 жирними кислотами забезпечують їхню стабільність і швидке потрапляння в кров. Завдяки нанотехнологіям можна створювати добавки з поступовим вивільненням активних компонентів, що забезпечує тривалий ефект. Це особливо корисно для вітамінів групи В, які швидко виводяться з організму.

Екологічність стає ключовим трендом у виробництві харчових добавок. Сучасні технології дозволяють: використовувати відновлювану сировину, знижувати вуглецевий слід та біорозкладна упаковка.

Ринок харчових добавок розвивається у напрямку створення більш комплексних продуктів, які враховують одночасно кілька потреб.

Формули з мультикомпонентами, наприклад, поєднання вітамінів, мінералів і адаптогенів для підтримання енергії, імунітету чи зниження стресу.

Фокус на пробіотиках і пребіотиках, завдяки розвитку знань про мікробіом людини, виробники створюють добавки, які не лише забезпечують організм корисними бактеріями, а й стимулюють їхній ріст у кишечнику.

Збагачення природними екстрактами, куркумін, ресвератрол, екстракт зеленого чаю та інші рослинні компоненти активно використовуються для підвищення антиоксидантного потенціалу добавок [22].

Одним із найбільш перспективних напрямів є створення персоналізованих харчових добавок, адаптованих до потреб конкретної людини. Використання даних про генетичні особливості дозволяє підбирати нутрієнти, які найкраще відповідають індивідуальним потребам. Лабораторні

аналізи допомагають визначити дефіцити вітамінів і мінералів, що лягає в основу створення індивідуальних формул. Все більше компаній пропонують алгоритми, які визначають оптимальні добавки на основі відповідей клієнтів у спеціальних опитувальниках.

Штучний інтелект відкриває нові можливості для дослідження та розробки харчових добавок: аналіз великих обсягів даних дозволяє виявляти нові тенденції у споживанні та потребах, розробка оптимальних формул добавок із врахуванням багатофакторного аналізу та оптимізація процесів виробництва для підвищення ефективності та зменшення витрат.

Науковці продовжують досліджувати нові компоненти, які можуть стати основою для харчових добавок майбутнього. Наприклад, використання екстрактів із маловивчених рослин для отримання біологічно активних речовин або розробка штучних аналогів білків, які повністю відповідають потребам вегетаріанців [23].

РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИКА ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Програма і схема досліджень

У зв'язку з глобальними змінами в харчових звичках та зростаючим інтересом до здорового способу життя, все більше людей віддають перевагу вегетаріанському та веганському харчуванню. Для забезпечення належного рівня поживних речовин при відмові від продуктів тваринного походження, важливим аспектом стає розробка харчових добавок, які можуть компенсувати відсутні в раціоні вітаміни, мінерали та інші необхідні компоненти. Тому розробка технології виробництва таких добавок для вегетаріанців є актуальним напрямом досліджень. Це дозволяє не лише підтримувати здоров'я людей, що дотримуються вегетаріанської дієти, а й покращити доступність якісних харчових продуктів для цієї групи споживачів.

Таблиця 2.1 та рисунок 2.1 містять детальну програму та схему досліджень, що спрямовані на розробку технології виробництва харчових добавок для вегетаріанців. У ній описано основні етапи досліджень, завдання, об'єкти дослідження, застосовувані методи та очікувані результати. Кожен етап має на меті вирішення конкретних проблем, таких як вибір складу харчових добавок, оцінка якості сировини, розробка технологічних процесів і контроль якості кінцевого продукту. Цей підхід дозволяє систематично і науково обґрунтовано підійти до розробки інноваційних продуктів для вегетаріанців [24;25].

Таблиця 2.1 – Програма і схема досліджень

№ п/п	Етап дослідження	Завдання етапу	Об'єкти дослідження	Методи дослідження	Очікуваний результат	Статистичні показники / значення
1	Обґрунтування вибору складу харчової добавки	Визначити доцільний склад компонентів з	Джерела білків, вітамінів, мінералів	Аналіз літератури, порівняльний аналіз	Попередній склад харчової добавки	Добова потреба у В12 – 2,4 мкг, віт. D –

		урахуванням потреб вегетаріанців				15 мкг, Fe – 18 мг
2	Вибір та характеристика сировини	Оцінити якість рослинної сировини	Соевий, гороховий, рисовий білки, віт. B12, D3	Органолептика, фізико-хімія	Вибір якісної сировини	Вміст білка: $\geq 70\%$; чистота сировини $\geq 95\%$
3	Розробка технологічної схеми	Побудувати модель процесу виробництва добавки	Умовна партія	Технологічне моделювання	Схема з етапами: змішування, гранулювання, фасування	Тривалість циклу – до 2 год; вихід продукту – 95–98%
4	Визначення технологічних параметрів	Підібрати режими сушіння, змішування, фасування	Суміш компонентів	Лабораторні спостереження	Оптимальні параметри: t° , вологість, час	Сушка при 40–45°C; вологість кінцева $\leq 6\%$
5	Контроль якості готової добавки	Перевірити відповідність стандартам	Готова добавка	Фізико-хімічні, мікробіологічні методи	Висновок про якість продукту	Вміст віт. B12 – не менше 2,4 мкг/порцію; мікробіологічна чистота – згідно ДСТУ

Джерело: складено автором на основі [24;25]

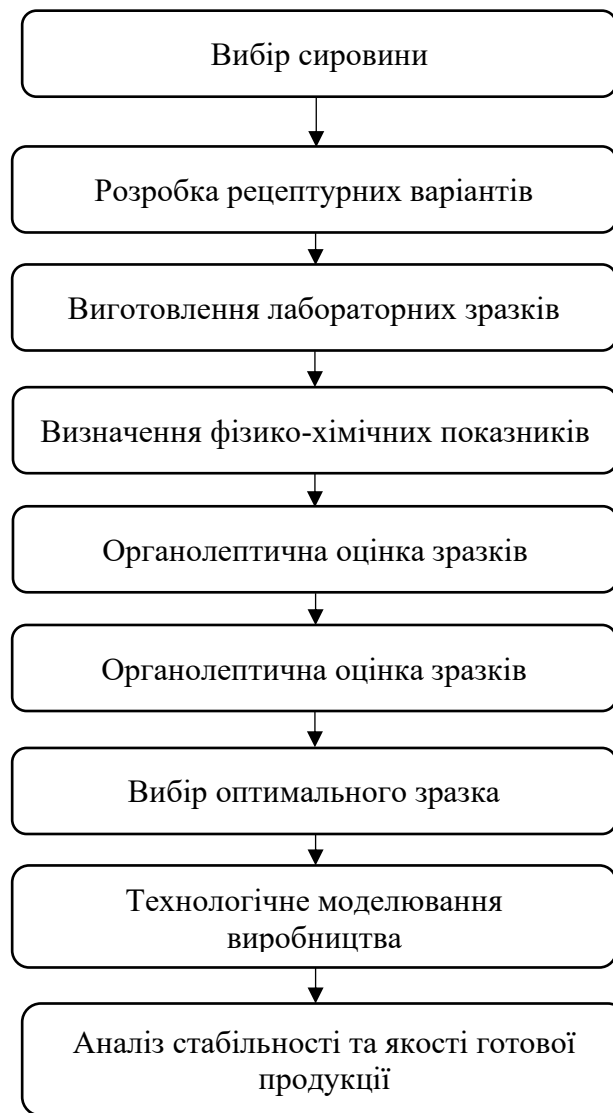


Рисунок 2.1 – Схема проведення досліджень

Джерело: складено автором на основі [24;25]

Процес розробки технології виробництва харчових добавок для вегетаріанців є багатограним і вимагає комплексного підходу, що включає не тільки вибір складових компонентів, але й ретельну оцінку якості сировини, оптимізацію технологічних параметрів і забезпечення контролю якості на кожному етапі виробництва. Схема досліджень, наведена в таблиці 2.1, демонструє чітку послідовність кроків, спрямованих на досягнення високої якості кінцевого продукту, що відповідає вимогам здорового харчування для вегетаріанців.

Перший етап, що включає обґрунтування вибору складу харчової добавки, є критично важливим для досягнення оптимального балансу між

необхідними для вегетаріанців поживними речовинами. Вегетаріанці, як правило, обмежують споживання продуктів тваринного походження, що може призвести до дефіциту таких важливих компонентів, як вітаміни групи В (особливо В12), вітамін D та залізо. Тому завданням цього етапу є визначення таких джерел білків, вітамінів і мінералів, які забезпечать належний рівень живлення і задовольнять добову потребу в цих елементах. Використання порівняльного аналізу літератури дозволяє обрати найбільш ефективні і доступні джерела цих компонентів, а також обґрунтувати їх пропорції в складі добавки. Це дозволяє створити продукт, який максимально відповідає фізіологічним потребам організму вегетаріанця.

Другий етап, присвячений вибору та характеристиці сировини, передбачає оцінку якості рослинних білків і вітамінів, що використовуються для створення добавки. Особливу увагу слід приділити таким рослинним джерелам, як соєвий, гороховий і рисовий білки, а також вітамінам В12 і D3, що є важливими для забезпечення належного функціонування організму вегетаріанців. Оцінка якості сировини здійснюється через органолептичні і фізико-хімічні методи, які дозволяють визначити чистоту і склад компонентів. Вибір високоякісної сировини є основою для отримання кінцевого продукту, що володіє стабільними фізико-хімічними властивостями та відповідає вимогам щодо білкового складу і вмісту поживних речовин [24].

На третьому етапі дослідження, що стосується розробки технологічної схеми виробництва харчової добавки, створюється модель процесу, яка включає етапи змішування, гранулювання і фасування. Технологічне моделювання дозволяє оптимізувати виробничий процес, визначити найефективніші параметри для кожного етапу і забезпечити стабільність та високу якість готового продукту. Оскільки тривалість циклу виробництва і вихід продукту є важливими показниками, цей етап дозволяє досягти оптимального співвідношення між ефективністю виробництва та витратами ресурсів.

Четвертий етап є ключовим для визначення технологічних параметрів, які включають режими сушіння, змішування та фасування суміші компонентів. Це дозволяє забезпечити необхідні умови для стабільності та якості продукту, таких як температура, вологість і час, необхідний для кожного етапу технологічного процесу. Наприклад, оптимальні умови сушіння при температурі 40–45°C і кінцева вологість $\leq 6\%$ гарантують збереження поживних речовин, таких як вітаміни і білки, без їх значних втрат.

Нарешті, п'ятий етап досліджень зосереджений на контролі якості готової харчової добавки. Це важливий етап, що включає фізико-хімічні та мікробіологічні методи перевірки продукту на відповідність встановленим стандартам. Визначення вмісту вітаміну B12, вітаміну D та інших компонентів в кінцевому продукті, а також перевірка мікробіологічної чистоти є необхідними для підтвердження якості харчової добавки. У разі відповідності продукту стандартам, він може бути визнаний безпечним та ефективним для споживання [25].

Отже, розробка технології виробництва харчових добавок для вегетаріанців передбачає глибоке дослідження та детальну розробку на кожному етапі. Успішне вирішення завдань на кожному етапі дозволяє створити харчову добавку, яка не тільки відповідає потребам вегетаріанців у поживних речовинах, але й забезпечує високу якість, безпеку та ефективність. Цей підхід до розробки технології дозволяє забезпечити не тільки економічну ефективність виробництва, але й сприяє поліпшенню здоров'я та якості життя споживачів.

2.2. Об'єкти та умови проведення досліджень

Зростаюча популярність вегетаріанського та веганського харчування ставить перед наукою та промисловістю нові виклики щодо створення харчових продуктів, що повністю задовольняють потреби організму, не використовуючи інгредієнти тваринного походження. Харчові добавки для

вегетаріанців є одним із важливих напрямків у цій сфері, оскільки вони допомагають компенсувати дефіцит важливих поживних речовин, таких як білки, вітаміни та мінерали. Розробка та вдосконалення технології виробництва таких добавок вимагає детального вивчення сировини, її властивостей, а також умов і методів дослідження для забезпечення високої якості кінцевого продукту. Завдяки цьому можна створити харчові добавки, які не тільки збагачують раціон вегетаріанців, але й відповідають усім стандартам безпеки та якості.

Таблиця 2.2 містить інформацію про об'єкти та умови проведення досліджень, які спрямовані на розробку харчових добавок для вегетаріанців. У таблиці представлені різні компоненти, що використовуються в рецептурі добавок, їх характеристики, джерела походження, умови зберігання та методи дослідження. Кожен об'єкт дослідження має свої специфічні вимоги, що визначають умови, в яких проводиться його тестування, а також методи, що застосовуються для оцінки його якості та ефективності [26].

Таблиця 2.2 – Об'єкти та умови проведення досліджень

№ п/п	Об'єкт дослідження	Характеристики об'єкта	Джерело/походження сировини	Умови дослідження	Методи дослідження	Мета використання в дослідженні
1	Соевий протеїн ізолат	Вміст білка $\geq 90\%$, світлий колір, нейтральний запах	«NutriSoy» (Нідерланди)	15–25°C; вологість $\leq 60\%$	Фізико-хімічний аналіз, визначення білка	Основне джерело білка в добавці
2	Вітамін B12 (метилкобаламін)	Червонуватий порошок, водорозчинний, чутливий до світла	«Lallemand» (Канада)	Темне місце, герметична тара	Визначення вмісту за допомогою спектрофотометрії	Заповнення дефіциту у вегетаріанців, контроль якості
3	Вітамін D3 (з лишайників)	Білий порошок, жиророзчинний	«Vitashine» (Велика Британія)	Холодильник (4–8°C), сухе середовище	Хроматографія, спектрофотометрія	Вітамінна підтримка, перевірка стабільності у рецептурі

4	Конопляний протеїн	Вміст білка 50–60%, наявність Омега-3, натуральний зелений відтінок	ТОВ «ЕкоПротеїн» (Україна)	До 25°C, вологість $\leq 65\%$	Фізико-хімічний аналіз, органолептика	Альтернативне джерело білка, поживне збагачення
5	Комплексна суміш компонентів	Попередньо змішана формула, містить білки, вітаміни, добавки	Створена у лабораторних умовах	Температура 35–45°C; сушіння до вологості $\leq 6\%$	Визначення вологи, активних речовин, мікробіологія	Фінальне тестування готової добавки перед умовним запуском

Джерело: складено автором на основі [26]

Розробка технології виробництва харчових добавок для вегетаріанців вимагає ретельного підбору та оцінки якості кожного інгредієнта, що використовується в рецептурі. Таблиця 2.2 відображає ключові об'єкти дослідження, їх характеристики, умови зберігання та методи оцінки, що дозволяють визначити ефективність використання кожного компонента. Кожен з цих об'єктів має свої специфічні вимоги, що важливо враховувати для забезпечення високої якості кінцевого продукту.

Соевий протеїн ізолят, який є основним джерелом білка в добавці, має високий вміст білка ($\geq 90\%$) і відзначається нейтральним запахом та світлим кольором. Для забезпечення стабільності цього компонента під час зберігання і обробки важливо дотримуватись температурних умов від 15 до 25°C та рівня вологості до 60%. Фізико-хімічний аналіз та визначення вмісту білка є основними методами оцінки його якості, що забезпечує максимальну ефективність цього джерела білка.

Вітаміни B12 та D3, що використовуються для заповнення дефіциту у вегетаріанців, також потребують особливої уваги. Вітамін B12 (метилкобаламін) чутливий до світла, тому його необхідно зберігати в темному місці в герметичних тарах. Спектрофотометрія використовується для визначення його вмісту, що дозволяє забезпечити належну якість та контроль у рецептурі. Вітамін D3 (з лишайників), що є жиророзчинним, вимагає зберігання в холодильнику при температурі 4–8°C, що гарантує його

стабільність до моменту використання. Для перевірки стабільності вітаміну D3 у рецептурі застосовуються методи хроматографії та спектрофотометрії.

Конопляний протеїн, як альтернативне джерело білка, має вміст білка 50–60% і містить корисні Омега-3 жирні кислоти. Цей компонент має натуральний зелений відтінок, що є характерною ознакою природної сировини. Оцінка його якості здійснюється за допомогою фізико-хімічного аналізу та органолептичних методів, що дозволяють визначити не тільки вміст білка, а й органолептичні характеристики продукту, такі як смак і запах [26].

Крім того, важливим етапом є формування комплексної суміші компонентів, яка містить білки, вітаміни та інші добавки. Для цього етапу характерне використання лабораторних умов, де компонентів ретельно змішуються, після чого продукт проходить фінальне тестування на вологість, активні речовини та мікробіологічні показники. Технологія сушіння при температурі 35–45°C до вологості $\leq 6\%$ гарантує збереження властивостей суміші до її подальшого використання.

Отже, кожен елемент технології виготовлення харчових добавок для вегетаріанців має свої специфічні вимоги щодо зберігання, обробки та оцінки якості. Система методів дослідження, що включає фізико-хімічний аналіз, спектрофотометрію, хроматографію та органолептику, дозволяє забезпечити стабільність, ефективність і безпеку продукту на кожному етапі виробництва. Тільки комплексний підхід до досліджень і технологічних процесів дозволяє створити добавки, які відповідають вимогам споживачів і стандартам якості.

2.3. Методика проведення досліджень (Методи контролю якості)

Забезпечення якості харчових добавок є важливим аспектом їхнього виробництва, особливо коли йдеться про продукти, які повинні відповідати певним вимогам щодо безпеки та харчової цінності. Для вегетаріанських добавок, що використовуються для компенсації можливих дефіцитів поживних речовин у раціоні, важливо проводити ретельний контроль якості

на кожному етапі їхнього виготовлення та тестування. Це включає оцінку вмісту білка, вітамінів, вологи, а також перевірку органолептичних характеристик і мікробіологічної чистоти. Надійні методи контролю якості гарантують, що кінцевий продукт не лише буде безпечним для споживання, але й відповідатиме усім нормативним вимогам.

Таблиця 2.3 містить методику проведення досліджень та методи контролю якості харчових добавок. У ній наведені основні параметри, які необхідно контролювати, а також методи та обладнання, що використовуються для їх аналізу. Кожен параметр, від вмісту білка та вітамінів до органолептичних властивостей та мікробіологічної чистоти, має свої специфічні методи дослідження [27].

Таблиця 2.3 – Методика проведення досліджень (Методи контролю якості)

№ п/п	Параметр контролю	Метод дослідження / аналізу	Суть методу	Обладнання / засоби вимірювання	Нормативні значення / допустимі межі
1	Масова частка білка	К'ельдалевий метод	Визначення загального вмісту азоту, перерахунок на білок	Лабораторна установка К'ельдаля	Не менше 60% у протеїновій частині суміші
2	Вміст вітаміну В12	Спектрофотометрія або мікробіологічний метод	Вимірювання поглинання світла або біологічна активність	Спектрофотометр, культуральне середовище	2,4–5 мкг/добову порцію
3	Вміст вітаміну D3	Високоєфективна рідинна хроматографія (ВЕРХ)	Ідентифікація та кількісне визначення жиророзчинних вітамінів	Хроматограф рідинний	15–25 мкг/добову порцію
4	Вологість суміші	Сушіння до постійної маси	Визначення втрати маси при нагріванні	Ваги лабораторні, сушильна шафа	Не більше 6%
5	Органолептичні показники (запах, колір)	Сенсорна оцінка	Візуальний та нюховий контроль	Панель експертів, лабораторне освітлення	Відповідність специфікації: без сторонніх запахів,

					колір однорідний
6	Мікробіологіч на чистота	Посів на поживні середовища	Виявлення загальної кількості бактерій, грибів	Стерильні чашки Петрі, інкубатор	Згідно з вимогами ДСТУ/ISO: не більше 10^3 КУО/Г
7	Вміст важких металів	Атомно-абсорбційна спектрофотометрія (ААС)	Визначення кількості Pb, Cd, Hg, As	ААС спектрофотометр р	У межах допустимих норм МОЗ (наприклад, Pb \leq 0,3 мг/кг)

Джерело: складено автором на основі [27]

Контроль якості є невід'ємною частиною процесу виробництва харчових добавок, особливо коли мова йде про продукти, які повинні відповідати суворим вимогам безпеки та харчової цінності. Методика, представлена в таблиці 2.3, відображає детальний підхід до контролю якості кожного параметра, який визначає відповідність харчової добавки встановленим стандартам. Завдяки використанню перевірених методів та сучасного обладнання, таких як спектрофотометри, хроматографи, лабораторні установки К'ельдаля, а також сенсорні та мікробіологічні методи, забезпечується комплексна оцінка якості продукції.

Перше, що потрібно відзначити, це точність і надійність методів для визначення основних поживних компонентів. К'ельдалевий метод для визначення масової частки білка є стандартом у харчовій індустрії, що дозволяє з високою точністю визначити вміст білка, який повинен бути не менше 60% у протеїновій частині суміші. Це забезпечує відповідність харчових добавок потребам споживачів і гарантує, що продукт має достатній рівень білка для покриття потреб вегетаріанців.

Крім того, методи контролю вмісту вітамінів B12 та D3, такі як спектрофотометрія і високоефективна рідинна хроматографія (ВЕРХ), дозволяють точно ідентифікувати і кількісно визначити ці важливі жиророзчинні вітаміни, що особливо актуально для вегетаріанців, які можуть мати дефіцит цих речовин у своєму раціоні. Стандарти для вітаміну B12 та D3

в межах 2,4–5 мкг/добову порцію і 15–25 мкг/добову порцію відповідно, гарантують відповідність харчових добавок фізіологічним потребам організму [27].

Не менш важливим є контроль вмісту вологи в суміші, що дозволяє забезпечити стабільність продукту. Вологість не повинна перевищувати 6%, що запобігає утворенню плісняви чи бактерій та зберігає властивості добавки на тривалий час. Крім того, органолептичні показники, такі як запах і колір, є важливими для забезпечення споживчої привабливості продукту. Панель експертів на підставі сенсорної оцінки перевіряє ці характеристики, що дає змогу уникнути можливих дефектів у продукті.

Мікробіологічна чистота є важливим аспектом контролю, оскільки забруднення мікроорганізмами можуть спричинити серйозні проблеми зі здоров'ям. Методи посіву на поживні середовища дозволяють виявити наявність бактерій і грибів, причому кількість КУО/г повинна бути не більше 10^3 , що відповідає вимогам ДСТУ та ISO стандартів.

Нарешті, метод атомно-абсорбційної спектрофотометрії (ААС) є важливим для визначення вмісту важких металів, таких як свинець (Pb), кадмій (Cd), ртуть (Hg) та миш'як (As). Оскільки ці токсичні елементи можуть мати серйозний вплив на здоров'я, дуже важливо, щоб їх рівень не перевищував допустимих норм, встановлених МОЗ, наприклад, $Pb \leq 0,3$ мг/кг [27].

Таким чином, методика контролю якості харчових добавок, представлені в таблиці, забезпечує всебічну перевірку продукту на всіх етапах його виробництва. Це дозволяє не тільки гарантувати високий рівень харчової цінності та безпеки продукту, але й забезпечити довіру споживачів до харчових добавок для вегетаріанців.

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ УЗАГАЛЬНЕННЯ

3.1. Оцінка якості та безпеки харчових добавок для вегетаріанців

Забезпечення належного рівня харчових добавок є важливою складовою частиною дієти вегетаріанців, оскільки рослинне харчування не завжди може повною мірою забезпечити організм усіма необхідними нутрієнтами. Вегетаріанці часто стикаються з потребою у добавках, що допомагають компенсувати дефіцит певних вітамінів, мінералів, амінокислот та інших поживних речовин, які зазвичай надходять з продуктів тваринного походження. Тому розробка та використання харчових добавок є важливим аспектом для підтримки здоров'я та запобігання розвитку різних дефіцитних станів.

Важливою складовою таких добавок є різноманітність нутрієнтів, таких як протеїни, вітаміни, мінерали, жирні кислоти та інші корисні сполуки, що допомагають забезпечити повноцінне харчування і підтримувати оптимальне функціонування організму. Це також дозволяє розширити можливості вегетаріанців у створенні збалансованого раціону, який відповідає їхнім потребам.

Таблиця 3.1 надає загальну характеристику основних харчових добавок, які можуть бути корисними для вегетаріанців. Вона охоплює різні групи добавок, їх основні нутрієнти, джерела, функціональне значення, а також особливості застосування кожної з груп [28;29].

Таблиця 3.1 – Загальна характеристика основних харчових добавок для вегетаріанців

№ п/п	Група добавок	Основні нутрієнти / сполуки	Джерела для вегетаріанців	Функціональне значення	Особливості застосування	Приклад рецептури / вміст компонентів (%)
1	Протеїнові добавки	Соевий, гороховий, рисовий,	Бобові, зернові, насіння	Побудова м'язів,	Можуть потребувати комбінуванн	Соевий протеїн – 40%,

		конопляний білок		енергія, відновлення	я для повного амінокислотного складу	гороховий – 25%, рисовий – 15%, конопляний – 10%
2	Вітамінні комплекси	Вітаміни В12, D3, С, А, Е	Лишайники, грибні джерела, біотехнології	Профілактика авітамінозів, підтримка імунітету	В12 та D3 – критично важливі, оскільки відсутні в рослинній їжі	Вітамін В12 – 0,003%, D3 – 0,01%, С – 1%, А – 0,001%, Е – 0,2%
3	Мінеральні комплекси	Залізо, кальцій, цинк, йод, магній	Морські водорості, мінеральні джерела	Формування кісток, кровотворення, метаболізм	Рослинне залізо засвоюється гірше, потребує супутніх добавок	Залізо – 0,3%, кальцій – 1,5%, цинк – 0,2%, йод – 0,005%, магній – 1%
4	Жирні кислоти	Омега-3 (ALA, DHA, EPA)	Водорості, насіння льону, чіа, горіхи	Підтримка серця, мозку, зору	DHA і EPA краще засвоюються з водоростей	Комплекс омега-3 (водорості) – 3%
5	Пробіотики та пребіотики	Lactobacillus, Bifidobacterium, інулін	Рослинні культури, ферментовані продукти	Баланс мікрофлори, травлення, імунітет	Часто випускаються у вигляді капсул або порошоків	Пробіотичний комплекс – 1%, інулін – 5%
6	Антиоксиданти	Вітамін С, Е, селен, флавоноїди	Екстракти з ягід, зеленого чаю, куркуми	Захист клітин від окисного стресу	Підтримка шкіри, судин, сповільнення старіння	Екстракт зеленого чаю – 0,5%, куркума – 0,5%, селен – 0,01%
7	Адаптогени	Ашваганда, родіола, женьшень	Коріння, рослинні екстракти	Підвищення стресостійкості, енергії	Часто комбінуються у спортивних чи розумових комплексах	Ашваганда – 2%, родіола – 1%, женьшень – 1%

Джерело: складено автором на основі [28;29]

Таблиця 3.1 представляє загальну характеристику основних харчових добавок, які є важливими для підтримки здоров'я вегетаріанців. Рослинна

дієта, хоча й забезпечує різноманітність і корисні властивості, часто не може повністю покрити потреби організму в певних нутрієнтах. Тому використання добавок стає необхідним для заповнення можливих дефіцитів вітамінів, мінералів, жирних кислот та інших сполук.

Протеїнові добавки, такі як соєвий, гороховий, рисовий та конопляний білки, є основними джерелами білка для вегетаріанців. Вони не тільки допомагають у побудові м'язової маси, але й сприяють відновленню енергії після фізичних навантажень. Важливо, що для досягнення повного амінокислотного складу, ці добавки часто потребують комбінування між собою, оскільки не всі амінокислоти можна отримати з одного джерела рослинного білка [28].

Вітамінні комплекси, зокрема B12 і D3, є критично важливими для вегетаріанців, оскільки ці вітаміни не зустрічаються в значних кількостях в рослинній їжі. Їхнє застосування допомагає запобігти авітамінозам і підтримує імунітет, що є важливим для загального здоров'я та запобігання захворюванням.

Мінеральні комплекси також займають важливе місце в раціоні вегетаріанців, зокрема залізо, кальцій, цинк та магній. Оскільки залізо в рослинах засвоюється гірше, його часто потрібно споживати разом із додатковими добавками або іншими компонентами, що покращують його всмоктування, що гарантує ефективне формування кісток і підтримку кровотворення.

Жирні кислоти Омега-3, такі як ALA, DHA і EPA, які здебільшого отримують з водоростей, насіння льону та чіа, мають велике значення для підтримки серця, мозку і зору. Рослинні джерела забезпечують ALA, але DHA і EPA краще засвоюються саме з водоростей, що робить їх важливими для вегетаріанців.

Пробіотики та пребіотики, що містять *Lactobacillus*, *Bifidobacterium* та інулін, є важливими для підтримки здорової мікрофлори, покращення

травлення і підтримки імунітету. Їх можна споживати у вигляді капсул або порошків, що дозволяє легко додавати їх до раціону.

Антиоксиданти, такі як вітаміни С і Е, селен і флавоноїди, здобуті з ягід, зеленого чаю та куркуми, допомагають захистити клітини від окисного стресу, підтримуючи здоров'я шкіри, судин і сповільнюючи процеси старіння.

Адаптогени, такі як ашваганда, родіола і женьшень, мають здатність підвищувати стресостійкість і енергетичний рівень, що робить їх корисними для людей, що займаються інтенсивними фізичними або розумовими навантаженнями [28;29].

Отже, харчові добавки для вегетаріанців – це важливий інструмент для підтримки балансу в організмі, оскільки вони допомагають компенсувати недоліки в раціоні, забезпечують належну підтримку різних функцій організму та покращують якість життя. Важливо пам'ятати, що правильно підібрані добавки можуть бути дуже ефективними, але вони не повинні замінювати різноманітне і збалансоване харчування.

Таблиця 3.2 надає фізико-хімічні показники харчової добавки, що дозволяють оцінити її відповідність встановленим нормативам [30].

Таблиця 3.2 – Фізико-хімічні показники харчової добавки

№ п/п	Показник	Одиниця виміру	Отримане значення	Нормативне значення	Висновок
1	Масова частка білка	%	62,5	$\geq 60,0$	Відповідає
2	Вологість	%	5,4	$\leq 6,0$	Відповідає
3	Вміст вітаміну В12	мкг/доб. порція	2,8	2,4–5,0	Відповідає
4	Вміст вітаміну D3	мкг/доб. порція	17,5	15–25	Відповідає
5	Омега-3 жирні кислоти	мг/доб. порція	290	≥ 250	Відповідає

Джерело: складено автором на основі [30]

Таблиця 3.2 демонструє фізико-хімічні показники харчової добавки, що підтверджують її відповідність встановленим нормативним вимогам. Після проведених аналізів, отримані значення для всіх параметрів перебувають у

межах нормативних значень, що свідчить про високу якість продукту та його ефективність.

Перш за все, масова частка білка становить 62,5%, що значно перевищує мінімально допустимий поріг у 60%, гарантуючи, що добавка містить достатню кількість білка для виконання своїх функцій, таких як відновлення енергії та побудова м'язів. Цей показник є ключовим для забезпечення високої біологічної цінності харчової добавки.

Вологість продукту становить 5,4%, що є меншим за максимальний допустимий рівень 6,0%. Це означає, що добавка має належну стабільність, а ризик розвитку мікробіологічних проблем мінімізовано.

Вміст вітаміну B12 в межах 2,8 мкг на добову порцію також відповідає нормативним вимогам (2,4–5,0 мкг), що є важливим для підтримки нормального рівня цього вітаміну у вегетаріанців, які часто мають ризик його дефіциту.

Також вітамін D3 має вміст 17,5 мкг на добову порцію, що знаходиться в межах нормативного діапазону (15–25 мкг). Це важливо для підтримки здоров'я кісток і імунної системи, особливо в контексті вегетаріанського харчування, де природні джерела цього вітаміну часто обмежені.

Нарешті, вміст Омега-3 жирних кислот становить 290 мг на добову порцію, що перевищує мінімально рекомендовані 250 мг. Це підтверджує, що добавка є ефективним засобом для підтримки серцево-судинної системи, мозку та зору, що також є важливим аспектом для вегетаріанців [30].

Таким чином, всі перевірені фізико-хімічні показники відповідають нормативам, що свідчить про високу якість харчової добавки та її відповідність вимогам здорового харчування. Це дозволяє зробити висновок, що продукт є безпечним і ефективним для споживання, відповідаючи потребам вегетаріанців у важливих нутрієнтах.

Таблиця 3.3 містить результати мікробіологічної оцінки якості харчової добавки, яка є критично важливою для забезпечення її безпеки та відповідності стандартам [30].

Таблиця 3.3 – Мікробіологічна оцінка якості

№ п/п	Показник	Одиниця виміру	Результат дослідження	Допустиме значення (ДСТУ)	Висновок
1	Загальне мікробне число	КУО/г	$1,2 \times 10^2$	$\leq 1,0 \times 10^3$	Відповідає
2	Кількість грибів і дріжджів	КУО/г	$4,6 \times 10^1$	$\leq 1,0 \times 10^2$	Відповідає
3	<i>E. coli</i>	Виявлення	Не виявлено	Не допускається	Відповідає
4	<i>Salmonella spp.</i>	Виявлення	Не виявлено	Не допускається	Відповідає
5	<i>S. aureus</i>	Виявлення	Не виявлено	Не допускається	Відповідає

Джерело: складено автором на основі [30]

Мікробіологічна оцінка якості харчової добавки, представлена в таблиці 3.3, є важливим етапом для підтвердження безпеки продукту та його відповідності встановленим стандартам. За результатами дослідження можна зробити висновок, що харчова добавка відповідає всім вимогам щодо мікробіологічної чистоти, що є критичним для здоров'я споживачів.

Перше, що варто відзначити, це загальне мікробне число, яке складає $1,2 \times 10^2$ КУО/г. Це значення значно нижче максимально допустимих $1,0 \times 10^3$ КУО/г, що свідчить про низький рівень мікробного забруднення продукту. Загальне мікробне число є одним з основних показників, що вказує на загальний стан чистоти продукту. Показник, який знаходиться в межах допустимого діапазону, підтверджує, що харчова добавка була виготовлена і зберігалась в умовах, які мінімізують ризик розвитку патогенних мікроорганізмів.

Крім того, кількість грибів і дріжджів в добавці також перебуває в межах норм. Виявлений результат $4,6 \times 10^1$ КУО/г значно нижчий за допустиме значення $1,0 \times 10^2$ КУО/г, що свідчить про відсутність надмірного розвитку мікроорганізмів цього типу. Це важливий аспект, оскільки грибки та дріжджі можуть спричиняти зміну смакових характеристик продукту і знижувати його якість. Відповідність нормам у цьому показнику підтверджує, що продукт є органолептично чистим та придатним для споживання.

Одним із найважливіших аспектів є відсутність небезпечних патогенних мікроорганізмів, таких як *E. coli*, *Salmonella spp.* та *S. aureus*. Усі ці бактерії

можуть бути джерелами серйозних захворювань, тому їх відсутність у продукті є критично важливою для підтвердження його безпеки. У цьому випадку результат дослідження показав, що жоден із цих патогенів не був виявлений у харчовій добавці, що є свідченням високого рівня санітарної безпеки продукту. Відсутність *E. coli*, *Salmonella spp.* та *S. aureus* означає, що продукт не несе загрози для здоров'я споживачів і відповідає строгим вимогам безпеки харчової продукції [30].

Таким чином, мікробіологічні показники харчової добавки підтверджують, що продукт виготовлений у відповідності до сучасних стандартів безпеки. Всі результати аналізів, від загального мікробного числа до відсутності патогенних мікроорганізмів, знаходяться в межах допустимих норм, що гарантує високу якість та безпеку харчової добавки. Це робить продукт не лише корисним, але й абсолютно безпечним для споживання, що є одним із основних критеріїв при розробці харчових добавок для вегетаріанців і широкого кола споживачів.

Таблиця 3.4 містить дані щодо відповідності харчової добавки нормативним і гігієнічним вимогам, зокрема, щодо вмісту небезпечних речовин та інших шкідливих компонентів, таких як важкі метали та пестициди [30].

Таблиця 3.4 – Відповідність нормативним та гігієнічним вимогам

№ п/п	Показник	Методика контролю	Граничне значення (МОЗ, ДСТУ)	Фактичне значення	Висновок
1	Вміст свинцю (Pb)	ААС	$\leq 0,3$ мг/кг	0,09 мг/кг	Відповідає
2	Вміст кадмію (Cd)	ААС	$\leq 0,05$ мг/кг	0,02 мг/кг	Відповідає
3	Вміст миш'яку (As)	ААС	$\leq 0,1$ мг/кг	0,03 мг/кг	Відповідає
4	Пестициди	Хроматографія	Не допускаються	Не виявлено	Відповідає
5	Загальний висновок щодо безпеки	Комплексна оцінка	-	Безпечний продукт	Відповідає нормам

Джерело: складено автором на основі [30]

Таблиця 3.4 надає важливу інформацію щодо відповідності харчової добавки нормативним та гігієнічним вимогам, зокрема щодо вмісту небезпечних речовин, таких як важкі метали та пестициди. Ці показники є критично важливими для забезпечення безпеки продукту, оскільки перевищення допустимих норм токсичних елементів може призвести до серйозних проблем зі здоров'ям споживачів.

Результати досліджень показують, що вміст свинцю (Pb), кадмію (Cd) і миш'яку (As) в харчовій добавці знаходиться значно нижче встановлених граничних значень. Конкретно, вміст свинцю складає 0,09 мг/кг при максимальному допустимому значенні $\leq 0,3$ мг/кг, що підтверджує високу якість продукту з точки зору його хімічної безпеки. Вміст кадмію та миш'яку також перебуває в межах безпечних рівнів: 0,02 мг/кг (менше за нормативне значення 0,05 мг/кг) та 0,03 мг/кг (менше за 0,1 мг/кг), що свідчить про відсутність шкідливих рівнів цих токсичних елементів у продукті.

Особливо важливо, що в харчовій добавці не виявлено пестицидів, що підтверджує її чистоту від хімічних забруднювачів. Це досягнення стало можливим завдяки використанню сучасної хроматографії, що дозволяє точно виявляти навіть мінімальні залишки пестицидів у продукті.

Загальний висновок щодо безпеки продукту підтверджує, що харчова добавка відповідає всім нормативним вимогам безпеки та є безпечною для споживання. Всі перевірки, включаючи аналіз важких металів та пестицидів, показали, що продукт не містить небезпечних для здоров'я рівнів шкідливих сполук, що робить його придатним для споживання без ризику для здоров'я. Таким чином, ця харчова добавка є високоякісною і безпечною, що гарантує її ефективність і відповідність встановленим стандартам безпеки [30].

Узагальнюючи всі проведені дослідження та представлені результати, можна зробити висновок, що харчова добавка для вегетаріанців відповідає високим стандартам якості та безпеки. Вона забезпечує належний рівень поживних речовин, таких як білки, вітаміни та мінерали, необхідних для збалансованого раціону. Фізико-хімічні та мікробіологічні показники, а також

контроль вмісту небезпечних речовин, таких як важкі метали та пестициди, підтверджують, що продукт не має шкідливих для здоров'я рівнів токсичних елементів. Всі результати досліджень відповідають нормативним вимогам, що підтверджує ефективність і безпеку харчової добавки для споживання. Цей продукт є високоякісним, безпечним і корисним для підтримки здоров'я вегетаріанців, що робить його важливим інструментом у забезпеченні правильного харчування.

РОЗДІЛ 4. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА. РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ХАРЧОВИХ ДОБАВОК ДЛЯ ВЕГЕТАРІАНЦІВ

4.1. Вибір інгредієнтів для харчових добавок з урахуванням вегетаріанських стандартів

Вегетаріанське харчування стає дедалі популярнішим, оскільки багато людей обирають цей стиль життя з метою поліпшення здоров'я, збереження навколишнього середовища та з гуманітарних міркувань. Важливим аспектом при створенні харчових продуктів для вегетаріанців є правильний підбір інгредієнтів, що відповідають вимогам рослинної дієти, та забезпечують необхідний баланс макро- та мікроелементів. Використання таких інгредієнтів дозволяє не тільки забезпечити харчову цінність продуктів, але й задовольнити специфічні вимоги вегетаріанського харчування, такі як відсутність тваринних компонентів і збереження максимального рівня корисних властивостей.

У таблиці 4.1 представлено характеристику основних інгредієнтів, які можуть бути використані у вегетаріанському харчуванні. Вона включає джерела походження, відповідність вегетаріанським стандартам, основні функції кожного інгредієнта та рекомендації щодо їх застосування у харчових продуктах [28;29].

Таблиця 4.1 – Характеристика інгредієнтів з урахуванням вимог вегетаріанського харчування

№ п/п	Інгредієнт	Джерело / Походження	Відповідність вегетаріанським стандартам	Харчова функція	Коментар щодо застосування	Масова частка, %
1	Соевий протеїн ізолят	Бобові, соя (NutriSoy)	Повністю рослинного походження	Джерело білка, амінокислот	Високий вміст білка, нейтральний смак	35

2	Конопляний протеїн	Насіння конопель (Україна)	Без тваринних домішок	Білок, Омега-3 і Омега-6	Натуральний зелений відтінок	25
3	Вітамін B12 (метилкобаламін)	Мікробіологічний синтез (Lallemand)	Vegan-сертифікований	Комплекс для нервової системи, крові	Особливо важливий для веганів	0.002
4	Вітамін D3 (з лишайників)	Лишайники (Vitashine)	Веганський, без тваринних жирів	Кістки, імунітет	Потребує стабільного зберігання	0.01
5	Інулін	Рослинні корені (цикорій)	Рослинного походження	Пребіотик, підтримка мікрофлори	Полегшує засвоєння мікроелементів	10
6	Омега-3 (DHA/EPA)	Морські водорості	Без риб'ячого жиру	Підтримка мозку, серця, зору	Біодоступна альтернатива риб'ячому жиру	1
7	Вітамін С	Шипшина, цитрусові	Органічне походження	Антиоксидант, підтримка імунітету	Підвищує засвоєння заліза	0.5
8	Ашваганда	Корінь рослини	Натуральний рослинний адаптоген	Зниження стресу, покращення сну	Комбінується з вітамінними комплексами	1.5
	Разом					100

Джерело: складено автором на основі [28;29]

Проведений аналіз інгредієнтів, наведений у таблиці 4.1, демонструє високу відповідність обраних складових вимогам вегетаріанського харчування, що є важливим аспектом при формуванні продуктів, орієнтованих на вегетаріанців та веганів. Усі інгредієнти мають рослинне або веганське походження, що робить їх абсолютно сумісними з принципами вегетаріанської дієти. Таке походження інгредієнтів забезпечує повну відсутність тваринних складових у продукті, що є основною вимогою для осіб, що дотримуються цієї харчової філософії.

Соевий протеїн ізолят, що становить 35% складу, є важливим джерелом білка і амінокислот. Він має високий вміст білка, що є необхідним для підтримки росту і відновлення тканин в організмі, а також забезпечує нейтральний смак, що дозволяє інтегрувати його в різноманітні рецептури без

зміни смакових якостей продукту. Подібну функцію виконує і конопляний протеїн, який також є джерелом білка, але має додаткову користь завдяки високому вмісту омега-3 та омега-6 жирних кислот, що важливі для підтримки серцево-судинної системи, зору та мозкової активності. Проте, варто зазначити, що конопляний протеїн має природний зелений відтінок, що може потребувати врахування при виготовленні продуктів з певними вимогами до кольору [28].

Вітамін B12, отриманий шляхом мікробіологічного синтезу, є важливим елементом для веганів, оскільки його природні джерела в основному знаходяться у тваринних продуктах. Цей компонент особливо важливий для нормальної роботи нервової системи, кровотворення та обміну речовин. Оскільки для веганів цей вітамін є дефіцитним, його наявність в складі продукту забезпечує правильне функціонування організму і запобігає розвитку таких захворювань, як анемія.

Вітамін D3, отриманий з лишайників, є іншою важливою складовою, оскільки він сприяє нормалізації кісткової системи та підтримує імунітет. Зберігання цього інгредієнта вимагає стабільних умов, оскільки вітамін D3 може втратити свою активність при неправильному зберіганні. Проте його використання в якості альтернативи традиційним джерелам вітаміну D3, що здебільшого мають тваринне походження, є важливим кроком для забезпечення веганів необхідними поживними речовинами.

Інулін, отриманий з кореня цикорію, є потужним пребіотиком, який допомагає підтримувати здорову мікрофлору кишечника. Він також сприяє полегшенню засвоєння мікроелементів, таких як кальцій і магній, що важливо для загального здоров'я організму. Омега-3, що отримується з морських водоростей, є важливим компонентом, який замінює риб'ячий жир у дієті веганів, забезпечуючи організм необхідними жирними кислотами для підтримки роботи мозку, серця та зору. Це біодоступна альтернатива рибному жиру, яка також є важливою складовою здорового харчування [29].

Вітамін С, отриманий із шипшини та цитрусових, має потужну антиоксидантну дію та підтримує імунну систему. Він також сприяє покращеному засвоєнню заліза, що особливо важливо для осіб, які дотримуються рослинної дієти, оскільки залізо з рослинних джерел засвоюється складніше, ніж з тваринних продуктів. Враховуючи, що вітамін С міститься в природних продуктах, його присутність у складі є важливим аспектом для підтримки загального здоров'я.

Ашваганда, природний рослинний адаптоген, додає ще одну корисну властивість до цього складу – зниження рівня стресу та покращення якості сну. Цей інгредієнт активно використовуються у традиційній медицині і має високий попит серед тих, хто дотримується природних методів лікування та підтримки здоров'я [28;29].

Таким чином, представлений склад інгредієнтів не тільки відповідає вимогам вегетаріанського та веганського харчування, але й має багатофункціональний вплив на здоров'я людини, забезпечуючи важливі поживні речовини, необхідні для підтримки фізіологічних процесів. Використання цих інгредієнтів у харчових продуктах дозволяє створити збалансовані та корисні продукти для вегетаріанців і веганів, а також для осіб, що прагнуть підтримувати здоровий спосіб життя.

Таблиця 4.2 надає важливі критерії для вибору інгредієнтів, які використовуються у вегетаріанських харчових добавках. Підбір правильних інгредієнтів є надзвичайно важливим для забезпечення не лише відповідності стандартам вегетаріанського харчування, а й для досягнення високої якості та ефективності кінцевого продукту [30].

Таблиця 4.2 – Критерії вибору інгредієнтів для вегетаріанських харчових добавок

№ п/п	Критерій	Опис критерію	Приклади застосування / Коментарі
1	Відсутність тваринних компонентів	Інгредієнти не повинні мати тваринного походження	Вітаміни В12 і D3 мають бути з мікробних або лишайників

2	Джерело сертифіковане як Vegan	Має бути маркування або сертифікат Vegan, Non-GMO	Vitashine D3, Lallemand B12, екстракти з EU сертифікацією
3	Біодоступність	Перевага тим формам, які добре засвоюються організмом	Залізо + вітамін С; ДНА з водоростей
4	Відсутність алергенів	Мінімізувати використання потенційних алергенів (глютен, соя у певних випадках)	Використання гіпоалергенних білків: гороховий, рисовий
5	Екологічність	Використання відновлюваної сировини, мінімізація шкідливого впливу на довкілля	Рослинна упаковка, ферментація, переробка водоростей
6	Стабільність у складі	Інгредієнти не повинні руйнуватися під час обробки (тепло, світло, волога)	B12 чутливий до світла – зберігати в герметичних упаковках
7	Поєднання з іншими	Інгредієнти мають бути сумісні в рецептурі і не впливати на біодоступність	Кальцій конкурує із залізом – уникати одночасного прийому
8	Смак, колір, запах	Інгредієнти не повинні псувати органолептичні властивості продукту	Застосування нейтральних форм або маскування ароматами

Джерело: складено автором на основі [30]

Критерії вибору інгредієнтів для вегетаріанських харчових добавок, представлені в таблиці 4.2, є основою для розробки високоякісних і безпечних продуктів, які відповідають вимогам сучасної вегетаріанської дієти. Важливість кожного з цих критеріїв важко переоцінити, оскільки вони безпосередньо впливають на не лише здоров'я споживачів, а й на екологічні та етичні аспекти виробництва харчових продуктів.

Перший критерій, що стосується відсутності тваринних компонентів, є визначальним для всіх вегетаріанських продуктів. Використання інгредієнтів виключно рослинного походження є необхідним для того, щоб харчова добавка відповідала стандартам вегетаріанського або веганського харчування. Також важливою є наявність сертифікації Vegan, що забезпечує додаткову впевненість споживача у тому, що продукт не містить навіть слідів тваринних компонентів, що підтверджується незалежними сертифікаційними органами.

Біодоступність інгредієнтів є наступним важливим критерієм. Для вегетаріанських добавок дуже важливо, щоб використовувані інгредієнти добре засвоювалися організмом, адже саме це забезпечує їх ефективність.

Наприклад, поєднання вітаміну С з залізом або ДНА з водоростей дозволяє досягти максимальної користі для здоров'я споживача.

Одним із важливих аспектів вибору є також відсутність алергенів. Враховуючи поширені алергії на деякі рослинні інгредієнти, такі як соя або глютен, використання гіпоалергенних білків, наприклад, горохового або рисового, дозволяє зробити продукт доступним для більш широкого кола споживачів. Крім того, екологічність інгредієнтів стає дедалі важливішою. Виробництво, що використовує відновлювану сировину та мінімізує шкідливий вплив на довкілля, набуває значення як для споживачів, так і для виробників, орієнтованих на сталий розвиток.

Крім того, стабільність інгредієнтів під час обробки, їх здатність зберігати свої корисні властивості при впливі тепла, світла чи вологи, має вирішальне значення для якості кінцевого продукту. Це особливо актуально для вітамінів та інших чутливих компонентів, таких як В12, для яких необхідно забезпечити правильні умови зберігання.

Поєднання інгредієнтів між собою також потребує особливої уваги. Інгредієнти мають бути сумісними в рецептурі, оскільки деякі з них можуть впливати на засвоєння інших, що в свою чергу може зменшити ефективність продукту. Наприклад, кальцій може знижувати засвоєння заліза, тому важливо уникати одночасного їх прийому в одній харчовій добавці.

Нарешті, органолептичні властивості продукту, такі як смак, колір та запах, не менш важливі. Вегетаріанські харчові добавки повинні бути приємними на смак і не мати неприємного запаху чи смаку, що може відштовхнути споживачів. Використання нейтральних форм або маскування аромату спеціальними добавками дозволяє досягти необхідного результату [30].

Отже, дотримання цих критеріїв дозволяє розробити вегетаріанські харчові добавки, які будуть не тільки корисними для здоров'я, але й безпечними, ефективними та етичними. Вони відповідають вимогам здорового

способу життя, допомагають підтримувати фізичне благополуччя і враховують важливість захисту довкілля.

4.2. Технологічний процес виробництва харчових добавок

Технологічний процес виробництва харчових добавок є складним і багатоступінчастим. В особливості виробництва харчових добавок для вегетаріанців важливо забезпечити не лише високу якість інгредієнтів, а й дотримання етичних норм, що відповідають вимогам рослинного харчування. Вегетаріанські харчові добавки повинні бути виготовлені з таких інгредієнтів, які не містять тваринних продуктів, і при цьому зберігають усі свої корисні властивості. Враховуючи це, технологічний процес охоплює всі етапи від підготовки сировини до контрольних випробувань готової продукції.

Виробництво харчових добавок включає кілька важливих етапів, кожен з яких має критичне значення для досягнення бажаного результату — високоякісного і безпечного продукту, що відповідає вимогам здорового харчування. Кожен етап має свої особливості в залежності від виду продукту, технічних умов і використовуваних матеріалів, а також необхідного обладнання та параметрів процесу.

Таблиця 4.3 детально описує основні етапи технологічного процесу виробництва харчових добавок для вегетаріанців [27;28].

Таблиця 4.3 – Етапи технологічного процесу виробництва харчових добавок для вегетаріанців

№ п/п	Етап процесу	Опис етапу	Обладнання / Матеріали	Технічні параметри / Умови	Очікувані результати
1	Підготовка сировини	Очищення, сортування, подрібнення інгредієнтів	Млини, сито, подрібнювачі	Температура 20–25°C, вологість ≤ 60%	Чистота і відповідність вимогам якості
2	Змішування компонентів	Поєднання рослинних білків, вітамінів, мінералів	Мішалки, змішувачі	Час змішування 10–15 хв,	Однорідна суміш компонентів

		та інших компонентів		температура 20–25°C	
3	Формування суміші	Створення таблеток, капсул, гранул чи порошків	Прес-машини, гранулятори, форми	Тиск 10–15 атм, вологість ≤ 6%	Формування продукту у вигляді гранул, таблеток чи порошку
4	Сушіння	Зниження вмісту вологи до необхідних стандартів	Сушильні шафи, вакуумні сушарки	Температура 40–45°C, вологість ≤ 6%	Зберігання стабільних властивостей та запобігання мікробіологічним ураженням
5	Охолодження	Зниження температури готового продукту для зберігання	Охолоджувачі, вентилятори	Температура 20°C	Збереження якості та стабільності продукту
6	Фасування та упаковка	Упаковка продукту в необхідну тару (капсули, пакети, банки)	Пакувальні машини, автоматичні лінії	Температура 20°C	Задоволення вимог до зберігання і транспортування
7	Контроль якості	Перевірка на відповідність стандартам якості та безпеки	Лабораторне обладнання, спектрофотометри	Відповідність стандартам якості (ДСТУ, ISO)	Підтвердження безпеки та відповідності нормам

Джерело: складено автором на основі [27;28]

Таблиця 4.3 представляє детальний опис етапів технологічного процесу виробництва харчових добавок для вегетаріанців, кожен з яких має ключове значення для забезпечення високої якості кінцевого продукту. Процес виробництва таких добавок включає кілька стадій, від підготовки сировини до кінцевого контролю якості, кожна з яких сприяє досягненню стабільності, безпеки та ефективності продукту.

Першим етапом є підготовка сировини, яка включає очищення, сортування та подрібнення інгредієнтів. Для цього використовуються відповідні машини, такі як млини та сито, які гарантують чистоту сировини та її відповідність встановленим стандартам якості. Контроль температури (20–25°C) та вологості ($\leq 60\%$) є критично важливим для підтримки якості інгредієнтів.

Наступним етапом є змішування компонентів, що полягає в поєднанні рослинних білків, вітамінів, мінералів та інших необхідних компонентів. Це

здійснюється за допомогою мішалок і змішувачів, з дотриманням певного часу змішування (10–15 хв) і температури (20–25°C). Однорідність суміші є необхідною умовою для досягнення рівномірного розподілу всіх корисних елементів у кінцевому продукті.

Формування суміші відбувається за допомогою прес-машин, грануляторів або спеціальних форм, де забезпечується відповідний тиск (10–15 атм) і вологість ($\leq 6\%$). Це дозволяє отримати продукт у вигляді таблеток, капсул, гранул або порошків, що відповідають заданим вимогам щодо консистенції та зручності використання [27].

Процес сушіння є критичним для зниження вмісту води до необхідного рівня ($\leq 6\%$), що дозволяє запобігти розвитку мікробіологічних процесів та зберегти стабільність властивостей продукту. Вологість є одним із факторів, що безпосередньо впливає на термін зберігання добавок і їх ефективність. Охолодження готового продукту до температури 20°C необхідне для забезпечення його стабільності та запобігання будь-яким змінам у якості продукту під час зберігання.

Фасування і упаковка є заключним етапом процесу, на якому продукт упаковується в відповідну тару (капсули, пакети, банки) з використанням пакувальних машин та автоматичних ліній. Умови температури (20°C) на цьому етапі забезпечують необхідний контроль за збереженням продукту та виконанням вимог до транспортування та зберігання.

Останній етап – контроль якості – є необхідним для перевірки відповідності готового продукту стандартам безпеки та якості, таким як ДСТУ та ISO. Для цього використовуються лабораторні методи аналізу, зокрема спектрофотометри, що дозволяють здійснити детальну перевірку на відповідність вимогам безпеки та ефективності [28].

Таким чином, технологічний процес виробництва харчових добавок для вегетаріанців є комплексним і багатоступінчастим, де кожен етап має критичне значення для досягнення високої якості кінцевого продукту. Дотримання оптимальних параметрів на кожній стадії виробництва дозволяє

забезпечити стабільність, безпеку та ефективність харчових добавок, що відповідають вимогам здорового та етичного харчування.

Таблиця 4.4 надає детальний огляд технологічних параметрів, що застосовуються на основних етапах виробництва харчових добавок. Технічні умови, представлені в таблиці, є критично важливими для забезпечення стабільності, якості та безпеки кінцевого продукту. Кожен етап виробничого процесу має свої специфічні вимоги до таких параметрів, як вологість сировини, час змішування, тиск при формуванні, температура сушіння і охолодження, а також температура упаковки [28;29].

Таблиця 4.4 – Технологічні параметри на основних етапах виробництва харчових добавок

№ п/п	Етап процесу	Параметр / Технічні умови	Опис параметру / Умови	Вимоги / Норми
1	Підготовка сировини	Вологість сировини	Вологість не повинна перевищувати 60%	Волога $\leq 60\%$
2	Змішування компонентів	Час змішування	Суміш повинна бути рівномірною	Час змішування 10–15 хв
3	Формування суміші	Тиск під час формування	Тиск необхідний для формування гранул чи таблеток	10–15 атм
4	Сушіння	Температура сушіння	Вологість продукту повинна бути знижена до 6%	Температура 40–45°C, вологість $\leq 6\%$
5	Охолодження	Температура охолодження	Продукт має охолоджуватися до кімнатної температури	Температура 20°C
6	Фасування та упаковка	Температура упаковки	Упаковка має бути герметичною та зберігати властивості	Температура 20°C
7	Контроль якості	Методи контролю якості	Використовуються фізико-хімічні та мікробіологічні методи	Відповідність стандартам ДСТУ, ISO

Джерело: складено автором на основі [28;29]

Таблиця 4.4 надає всебічний огляд технологічних параметрів, що регулюють основні етапи виробництва харчових добавок. Технічні умови та вимоги, зазначені на кожному з етапів, мають вирішальне значення для забезпечення стабільності, безпеки та ефективності кінцевого продукту. Дотримання цих параметрів гарантує, що харчові добавки відповідають всім вимогам якості, встановленим на національному та міжнародному рівнях.

На першому етапі, під час підготовки сировини, важливим є контроль вологості, яка не повинна перевищувати 60%. Це дозволяє забезпечити чистоту та збереження якості інгредієнтів, що використовуються в подальших етапах виробництва. Змішування компонентів вимагає точного контролю часу, щоб досягти однорідної суміші, що є основою для рівномірного розподілу всіх корисних компонентів.

Формування суміші під тиском є важливим етапом для досягнення необхідної форми продукту, будь то таблетки, капсули чи гранули. Використання тиску в межах 10–15 атмосфер забезпечує необхідну щільність та консистенцію кінцевого продукту, що є важливим для зручності його використання. Сушіння є критичним етапом, оскільки від правильного зниження вологості залежить не лише збереження продукту, але й запобігання мікробіологічним ураженням.

Охолодження готового продукту до кімнатної температури необхідне для підтримки стабільності та збереження всіх його корисних властивостей. Дотримання температури 20°C на етапі фасування та упаковки гарантує герметичність упаковки, що є важливою умовою для довготривалого зберігання продукту без втрати якості.

Контроль якості є невід'ємною частиною технологічного процесу. Використання фізико-хімічних та мікробіологічних методів дозволяє на кожному етапі виробництва підтверджувати відповідність харчових добавок національним стандартам ДСТУ та міжнародним вимогам ISO. Це забезпечує високу якість продукту і підтверджує його безпеку для споживача [28;29].

Отже, дотримання цих технологічних параметрів є необхідною умовою для виготовлення харчових добавок, які відповідають вимогам здорового харчування, мають високу якість і відповідають міжнародним стандартам безпеки та ефективності. Всі етапи технологічного процесу є взаємопов'язаними і критичними для досягнення кінцевого результату, що є безпечним та ефективним продуктом.

РОЗДІЛ 5. SWOT-АНАЛІЗ ВПРОВАДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ХАРЧОВИХ ДОБАВОК ДЛЯ ВЕГЕТАРІАНЦІВ

5.1. Оцінка внутрішнього потенціалу підприємства у контексті впровадження технології виробництва харчових добавок

У процесі розроблення та впровадження нових харчових технологій важливого значення набуває оцінювання внутрішнього потенціалу підприємства, що визначає його спроможність ефективно реалізувати інноваційний проєкт. Внутрішній потенціал охоплює сукупність матеріальних, технічних, кадрових, фінансових та організаційних ресурсів, які забезпечують створення і виробництво конкурентоспроможної продукції. Аналіз внутрішнього середовища дозволяє виявити сильні сторони, що сприяють розвитку технології виробництва харчових добавок, а також слабкі сторони, здатні стримувати процес її впровадження.

Для характеристики внутрішніх чинників, що визначають потенціал підприємства у процесі впровадження нової технології, проведено оцінку його ключових переваг. Таблиця 5.1 відображає систематизовані результати дослідження сильних сторін, їхній вплив на проєкт, відповідні етапи процесу, управлінські дії, ресурси та горизонт реалізації [31;32].

Таблиця 5.1 – Дослідження сильних сторін технології виробництва харчових добавок для вегетаріанців

№	Сильні сторони	Вплив на проєкт	Етапи процесу	Управлінська дія	Ресурси	Горизонт реалізації
1	Передбачається високий рівень інноваційності технології та підвищена біодоступність активних речовин, що забезпечує конкурентну	Високий	R&D, розробка рецептури	Патентування технології, участь у наукових програмах	Команда дослідників, технологи	Коротко-/середньостроковий

	перевагу майбутнього виробництва					
2	Може застосовуватися екологічно чиста рослинна сировина, яка відповідає принципам сталого розвитку	Високий	Закупівлі, виробництво	Впровадження екостандартів, отримання екомаркування	Відділ сертифікації, екологи	Середньостроковий
3	Передбачається високий рівень безпеки продукції та відсутність алергенів тваринного походження	Високий	Контроль якості, сертифікація	Проведення лабораторного тестування, позиціонування продукту як безпечного	Лабораторія контролю якості	Короткостроковий
4	Технологія може бути орієнтована на сегмент здорового харчування, який характеризується стабільним зростанням попиту	Середній	Маркетинг, збут	Преміальне позиціонування, участь у виставках та форумах	Відділ маркетингу	Короткостроковий
5	Передбачається можливість інтеграції нової технології у наявні виробничі лінії без значних капіталовкладень	Середній	Виробництво	Оптимізація процесів, адаптація технології до існуючої інфраструктури	Інженерно-технічна служба	Короткостроковий

Джерело: складено автором на основі [31;32]

Результати проведеного аналізу сильних сторін умовно розробленої технології виробництва харчових добавок для вегетаріанців засвідчують наявність вагомого внутрішнього потенціалу для її подальшого впровадження у виробничу практику. Насамперед, високий рівень інноваційності та підвищена біодоступність активних речовин формують основу конкурентної переваги майбутнього підприємства на ринку функціонального харчування. Застосування сучасних наукових підходів до створення рецептур, участь у програмах патентування та наукових ініціативах сприятимуть підвищенню

технологічної унікальності та зміцненню позицій розробки серед аналогів [31;32].

Використання екологічно чистої рослинної сировини, що відповідає принципам сталого розвитку, становить ще одну стратегічну перевагу. Такий підхід не лише забезпечує відповідність європейським вимогам до екологічності виробництва, а й сприяє формуванню позитивного сприйняття бренду серед споживачів, орієнтованих на здоровий спосіб життя. Високий рівень безпечності продукції та відсутність алергенів тваринного походження гарантують відповідність міжнародним стандартам якості, що створює підґрунтя для сертифікації продукції на ринках ЄС та інших країн з високими вимогами до безпечності харчових продуктів.

Орієнтація технології на сегмент здорового харчування зростаючого попиту визначає перспективність комерційного використання розробки. Передбачається, що ефективна маркетингова стратегія, спрямована на преміальне позиціонування продукту, дозволить забезпечити стабільну ринкову частку. Водночас можливість інтеграції технології у наявні виробничі лінії без значних капіталовкладень знижує інвестиційні ризики та скорочує термін окупності проєкту, що особливо важливо для стартової фази впровадження інновацій [31;32].

Отже, сукупність визначених сильних сторін підтверджує високий потенціал технології виробництва харчових добавок для вегетаріанців. Її інноваційна спрямованість, екологічна орієнтація, технологічна гнучкість та відповідність актуальним споживчим трендам створюють передумови для успішної комерціалізації та подальшого розвитку на ринку функціонального харчування.

Для комплексного оцінювання внутрішнього потенціалу технології важливо виявити не лише її сильні, а й обмежувальні чинники, що можуть вплинути на ефективність упровадження. Таблиця 5.2 узагальнює основні слабкі сторони розробленої технології виробництва харчових добавок для

вегетаріанців, визначаючи їхній вплив на проєкт, ключові етапи процесу, управлінські дії, необхідні ресурси та часові горизонти реалізації [31;32].

Таблиця 5.2 – Дослідження слабких сторін технології виробництва харчових добавок для вегетаріанців

№	Слабкі сторони	Вплив на проєкт	Етапи процесу	Управлінська дія	Ресурси	Горизонт реалізації
1	Передбачається висока собівартість на початковому етапі впровадження технології	Високий	Виробництво, фінансове планування	Оптимізація рецептури, пошук альтернативних постачальників	Фінансовий відділ, відділ закупівель	Середньостроковий
2	Для впровадження технології необхідне спеціалізоване технологічне обладнання	Високий	Технологічна підготовка	Використання лізингу, виробнича кооперація з партнерами	Інженери, фінансисти	Середньостроковий
3	Низький рівень обізнаності потенційних споживачів щодо переваг продукту	Середній	Маркетинг, комунікації	Проведення просвітницьких кампаній, соціальний маркетинг	PR-відділ, маркетингова команда	Короткостроковий
4	Існує дефіцит фахівців із досвідом роботи з рослинною сировиною	Середній	Виробництво, R&D	Підготовка кадрів, партнерство з освітніми установами	HR-відділ, освітні партнери	Середньостроковий
5	Недостатня нормативна база щодо сертифікації інноваційних харчових добавок	Середній/високий	Регуляторна діяльність	Консультації з органами стандартизації, адаптація до європейських норм	Юридичний відділ, регуляторні консультанти	Довгостроковий

Джерело: складено автором на основі [31;32]

Аналіз слабких сторін умовно розробленої технології виробництва харчових добавок для вегетаріанців дав змогу виявити чинники, що потенційно можуть обмежувати ефективність упровадження проєкту та

впливати на його економічну й організаційну стійкість. Найбільш критичною проблемою виступає висока собівартість на початковому етапі виробництва, зумовлена необхідністю використання якісної рослинної сировини та проведення науково-дослідних випробувань. Такий чинник потребує розроблення заходів фінансової оптимізації, зокрема раціоналізації рецептури, пошуку постачальників із вигіднішими умовами співпраці та залучення грантових коштів на інноваційні проєкти [31;32].

Важливою обмежувальною складовою виступає потреба у спеціалізованому технологічному обладнанні, без якого неможливо забезпечити стабільність виробничих параметрів та контроль якості готового продукту. Це питання передбачає залучення зовнішніх ресурсів через механізми лізингу або виробничої кооперації з підприємствами, які вже мають відповідну технічну базу. Крім того, дефіцит фахівців із досвідом роботи з рослинною сировиною може уповільнити впровадження технологічних процесів і знизити ефективність дослідно-виробничого етапу. Для подолання цього бар'єру доцільно організовувати програми підготовки кадрів, співпрацювати з профільними університетами та центрами інноваційних технологій харчування.

Значний вплив на ринкові перспективи проєкту має низький рівень обізнаності споживачів щодо переваг функціональних харчових добавок рослинного походження. Цей фактор обумовлює потребу у впровадженні активної маркетингової та комунікаційної політики, спрямованої на формування культури споживання здорових продуктів. Ще одним важливим стримувальним чинником визначено недосконалість нормативно-правової бази щодо сертифікації інноваційних харчових добавок, що створює ризики затримки процедур узгодження та виходу продукту на ринок. У таких умовах необхідно проводити консультації з регуляторними органами та орієнтувати технологію на відповідність міжнародним вимогам і стандартам [31;32].

Отже, виявлені слабкі сторони не носять критичного характеру, однак вимагають системного управлінського реагування. Їхнє своєчасне подолання

забезпечить збалансованість технологічного, фінансового та організаційного потенціалу, сприятиме стабільності виробничого процесу й підвищить готовність проєкту до комерціалізації на внутрішньому та зовнішньому ринках.

Узагальнюючи результати проведеної оцінки внутрішнього потенціалу, можна стверджувати, що умовно розроблена технологія виробництва харчових добавок для вегетаріанців характеризується достатньою інноваційною, технологічною та ресурсною спроможністю для подальшого впровадження у виробництво. Визначені сильні сторони формують основу конкурентоспроможності та комерційної перспективності розробки, тоді як виявлені слабкі чинники відображають конкретні напрями управлінського вдосконалення, спрямовані на підвищення ефективності технологічного процесу, мінімізацію ризиків і створення умов для стабільного функціонування майбутнього виробництва на ринку функціонального харчування.

5.2. Дослідження зовнішнього середовища функціонування та розвитку технології

Розвиток будь-якої інноваційної технології залежить не лише від внутрішнього потенціалу підприємства, а й від зовнішнього середовища, у якому відбувається її формування та комерціалізація. Оцінювання зовнішніх факторів дає змогу визначити можливості, що сприяють розвитку технології виробництва харчових добавок для вегетаріанців, а також загрози, здатні обмежувати її ефективність. Таке дослідження забезпечує комплексне розуміння ринкової ситуації, тенденцій споживчого попиту, державного регулювання, рівня конкуренції та соціально-економічних умов, що впливають на перспективи впровадження розробки у виробничу практику.

Для оцінювання перспектив розвитку технології важливо визначити зовнішні чинники, що сприяють її впровадженню та підвищенню

конкурентоспроможності на ринку. Таблиця 5.3 узагальнює основні можливості зовнішнього середовища, які створюють сприятливі умови для комерціалізації технології виробництва харчових добавок для вегетаріанців та окреслює рекомендовані напрями управлінських дій [33;34].

Таблиця 5.3 – Аналіз зовнішніх можливостей технології виробництва харчових добавок для вегетаріанців

№	Можливості (О)	Сутність можливості	Ймовірність реалізації	Вплив на проект	Рекомендовані дії
1	Зростання попиту на продукти рослинного походження	Поширення вегетаріанства та здорового способу життя формує сприятливе ринкове середовище для впровадження технології	Висока	Сприятливий	Орієнтація маркетингу на переваги натуральних інгредієнтів
2	Державна підтримка інновацій у харчовій промисловості	Можливість отримання фінансування та грантів на розроблення технології	Середня	Високий	Підготовка заявок на участь у грантових програмах
3	Партнерства з науковими установами	Співпраця з профільними лабораторіями підвищує ефективність R&D	Висока	Високий	Укладання угод про спільні дослідження
4	Вихід на міжнародні ринки	Попит на екологічно чисті продукти створює умови для експорту	Середня	Середній	Сертифікація ISO, HACCP, Vegan Friendly
5	Підвищення обізнаності споживачів про користь функціональних добавок	Зростання рівня поінформованості формує стабільний попит	Висока	Високий	Проведення промоцій та освітніх кампаній

Джерело: складено автором на основі [33;34]

Аналіз зовнішніх можливостей технології виробництва харчових добавок для вегетаріанців показав, що сучасне ринкове середовище створює низку сприятливих передумов для її ефективного розвитку та комерціалізації.

Найвагомішим фактором виступає зростання попиту на продукти рослинного походження, що зумовлено поширенням вегетаріанства, веганства та загальної тенденції до здорового способу життя. Така соціально-економічна динаміка стимулює формування стабільного сегменту споживачів, орієнтованих на функціональні, безпечні та екологічно чисті продукти. Реалізація цього потенціалу передбачає активне використання маркетингових інструментів, що акцентують увагу на натуральності, користі та екологічній відповідальності технології [33;34].

Важливим напрямом розвитку визначено державну підтримку інновацій у харчовій промисловості, зокрема через механізми грантового фінансування та пільгові програми стимулювання наукових досліджень. Залучення таких ресурсів може істотно зменшити фінансові ризики, пов'язані з початковими витратами на R&D, і прискорити впровадження технології у виробництво. Не менш перспективним чинником виступає розвиток партнерств із науковими установами, які здатні забезпечити наукове супроводження процесів модернізації, підвищення ефективності рецептури та впровадження сучасних методів контролю якості. Спільна робота з профільними лабораторіями формує основу для сталого технологічного вдосконалення та підвищення конкурентоспроможності продукції.

Крім того, можливість виходу на міжнародні ринки відкриває нові горизонти комерційного розвитку, адже попит на екологічно чисті та вегетаріанські продукти стрімко зростає в країнах Європейського Союзу та Північної Америки. Для цього необхідно орієнтувати виробництво на відповідність міжнародним стандартам – ISO, HACCP, Vegan Friendly, що водночас підвищить довіру споживачів і партнерів. Значний потенціал полягає також у зростанні рівня обізнаності споживачів про користь функціональних харчових добавок, що сприятиме формуванню культури споживання та стабільного попиту на такі продукти [33;34].

Отже, результати аналізу свідчать про те, що зовнішнє середовище створює сприятливі умови для реалізації технології виробництва харчових

добавок для вегетаріанців. Використання виявлених можливостей у поєднанні з ефективною маркетинговою політикою, науково-технічним партнерством і державною підтримкою дозволить зміцнити конкурентні позиції розробки, забезпечити стійке зростання та інтеграцію у глобальний ринок інноваційного харчування.

Поряд із наявними можливостями зовнішнє середовище містить і низку ризиків, здатних вплинути на стабільність функціонування та розвиток розробленої технології. Таблиця 5.4 подає систематизований аналіз основних загроз, що можуть обмежувати ефективність упровадження технології виробництва харчових добавок для вегетаріанців, визначаючи їхню природу, імовірність виникнення, ступінь впливу на проєкт і шляхи мінімізації потенційних ризиків [33;34].

Таблиця 5.4 – Аналіз зовнішніх загроз технології виробництва харчових добавок для вегетаріанців

№	Загрози (Т)	Сутність загрози	Ймовірність виникнення	Вплив на проєкт	Заходи мінімізації ризику
1	Посилення конкуренції з боку міжнародних брендів	Активне зростання ринку функціональних продуктів може обмежити частку майбутнього виробництва	Висока	Суттєвий	Диференціація рецептури, розвиток унікальних переваг
2	Економічна нестабільність та коливання валютних курсів	Імпортна залежність сировини може підвищувати собівартість	Висока	Середній	Диверсифікація постачальників, фінансове планування
3	Неврегульованість законодавства у сфері харчових добавок	Повільне оновлення стандартів ускладнює сертифікацію нової продукції	Середня	Суттєвий	Співпраця з регуляторними структурами
4	Логістичні ризики та перебої постачань	Порушення транспортних ланцюгів може	Середня	Середній	Формування стратегічних запасів

		уповільнювати виробництво			
5	Зміна споживчих трендів	Потенційне зниження попиту на вегетаріанські продукти	Низька/середня	Помірний	Розширення асортименту, адаптація рецептур

Джерело: складено автором на основі [33;34]

Поглиблений аналіз зовнішніх загроз, які впливають на розвиток технології виробництва харчових добавок для вегетаріанців, засвідчує наявність складного і динамічного ринкового середовища, що формує як виклики, так і потенційні обмеження для інноваційного проєкту. Насамперед, істотним ризиком виступає посилення конкуренції з боку міжнародних виробників функціональних продуктів. Світовий ринок характеризується високою насиченістю брендами з розвиненою маркетинговою інфраструктурою, усталеними логістичними каналами та довірою споживачів. Для умовно розробленої технології це означає необхідність вибудовування стратегії диференціації через унікальність рецептур, підвищення біологічної цінності, сертифікацію за міжнародними стандартами та створення чіткої ідентичності бренду, що асоціюватиметься з натуральністю, безпечністю та екологічною відповідальністю.

Значний вплив має також макроекономічний чинник (економічна нестабільність та коливання валютних курсів, що підвищують цінові ризики через залежність від імпортової сировини). Цей аспект вимагає формування гнучкої фінансової політики, зокрема створення стабілізаційних резервів, застосування довгострокових контрактів із постачальниками, використання механізмів хеджування валютних ризиків і впровадження антикризового планування. Водночас правова невизначеність, пов'язана з повільним оновленням нормативної бази у сфері харчових добавок, створює бар'єри для сертифікації інноваційних продуктів. Вирішення цього питання потребує активної взаємодії з державними органами, участі у стандартизаційних ініціативах та орієнтації на міжнародні протоколи безпечності харчових технологій [33;34].

До важливих обмежувальних факторів належать логістичні ризики, які можуть бути наслідком воєнних, політичних або кліматичних коливань. Вони здатні призвести до перебоїв постачання сировини, збільшення витрат на транспортування та зривів виробничого графіка. Для їх мінімізації доцільно створювати стратегічні запаси компонентів, налагоджувати співпрацю з регіональними дистриб'юторами, використовувати цифрові системи моніторингу постачань та диверсифікувати маршрути доставки. Окремо варто відзначити загрозу зміни споживчих уподобань, яка має довгостроковий характер. У разі зниження зацікавленості до вегетаріанських продуктів виробництво має залишатися гнучким і здатним до адаптації, пропонуючи продукти зі змішаним складом або нові функціональні лінійки, що відповідають новим трендам харчування [33;34].

Таким чином, можна дійти висновку, що зовнішні загрози мають комплексний, але прогнозований характер. Вони не зумовлюють критичних перешкод для впровадження технології, проте вимагають проактивного управління, яке базується на принципах гнучкості, диверсифікації та стратегічного партнерства. Ефективна реалізація заходів мінімізації ризиків дозволить не лише знизити негативний вплив зовнішніх факторів, а й перетворити окремі загрози на нові можливості розвитку, підвищивши конкурентоспроможність технології та її стійкість у глобальному ринковому середовищі.

5.3. Формування стратегій розвитку та мінімізації ризиків на основі матриці SWOT

На основі результатів оцінювання внутрішнього потенціалу та аналізу зовнішнього середовища доцільним є формування стратегічних напрямів розвитку технології виробництва харчових добавок для вегетаріанців. Застосування матриці SWOT дає змогу поєднати виявлені сильні та слабкі сторони з можливостями й загрозами зовнішнього середовища, що створює

основу для обґрунтованого стратегічного планування. Такий підхід забезпечує визначення оптимальних дій, спрямованих на використання переваг технології, зниження впливу обмежень і ризиків, а також підвищення конкурентоспроможності розробки у середньо- та довгостроковій перспективі.

Таблиця 5.5 відображає сформовані стратегічні підходи, спрямовані на використання сильних сторін і можливостей, подолання внутрішніх обмежень, а також мінімізацію впливу зовнішніх загроз для забезпечення сталого розвитку та підвищення ефективності реалізації проєкту [35;36;37].

Таблиця 5.5 – Матриця SWOT-аналізу технології виробництва харчових добавок для вегетаріанців

	Сильні сторони (S)	Слабкі сторони (W)
Можливості (O)	<p>SO-стратегії розвитку:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Використати інноваційність розробленої технології для виходу на ринок функціонального харчування. 2. Залучити грантове фінансування для масштабування проєкту. 3. Провести сертифікацію ISO 22000, НАССР, Vegan Friendly для експортної експансії. 4. Розвивати співпрацю з науковими установами задля вдосконалення рецептури. 5. Позиціонувати продукт як екологічний і безпечний. 6. Використати участь у міжнародних виставках для формування бренду. 7. Розвивати онлайн-маркетинг та прямий продаж. 	<p>WO-стратегії покращення:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Отримати фінансову підтримку через державні програми інновацій. 2. Проводити спеціалізоване навчання персоналу з обробки рослинної сировини. 3. Використати академічні партнерства для вирішення технологічних проблем. 4. Організувати освітні заходи для підвищення споживчої обізнаності. 5. Оптимізувати логістику для зниження витрат. 6. Залучити консультантів для вдосконалення системи контролю якості. 7. Впровадити CRM-аналітику для прогнозування попиту.
Загрози (T)	<p>ST-стратегії захисту:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Використати перевагу якості для підвищення довіри споживачів. 2. Розробити антикризову модель реагування на економічні коливання. 3. Диверсифікувати постачальників і створити резерви сировини. 4. Запровадити внутрішній аудит ризиків виробництва. 5. Адаптувати рецептури до вимог різних дієтичних груп. 	<p>WT-стратегії мінімізації:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Оптимізувати витрати через впровадження енергоощадних технологій. 2. Модернізувати обладнання поступово для зниження фінансового навантаження. 3. Розробити антикризову комунікаційну стратегію. 4. Брати участь у діяльності галузевих асоціацій для

	6. Розширити продуктовий портфель для різних категорій споживачів. 7. Застосувати ESG-підхід для зміцнення репутації.	відстеження законодавчих змін. 5. Впровадити систему внутрішнього навчання персоналу. 6. Посилити регламент контролю якості та безпеки. 7. Розробити резервний план збуту у разі зниження попиту.
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Джерело: складено автором на основі [35;36;37]]

Результати побудови матриці SWOT-аналізу дали змогу сформувавши цілісне уявлення про стратегічні можливості розвитку технології виробництва харчових добавок для вегетаріанців, визначивши найбільш ефективні напрями управлінських рішень. Аналіз поєднав ключові внутрішні та зовнішні фактори, які впливають на функціонування розробки, і дозволив розробити чотири групи стратегій: SO, WO, ST та WT, спрямованих відповідно на розвиток, удосконалення, захист і мінімізацію ризиків. Застосування такого підходу забезпечує науково обґрунтоване підґрунтя для стратегічного планування впровадження технології, орієнтованої на підвищення ефективності виробництва, конкурентоспроможності та стійкості до змін зовнішнього середовища.

SO-стратегії відображають проактивну позицію розвитку і ґрунтуються на використанні сильних сторін для реалізації сприятливих можливостей. Серед них визначальними є інноваційність технології, високий рівень біодоступності активних речовин, екологічна спрямованість та можливість залучення грантового фінансування. Реалізація цих напрямів передбачає участь у програмах інновацій, отримання міжнародних сертифікатів якості, розвиток співпраці з науковими установами та формування екологічного бренду. Такі дії не лише підвищують привабливість технології для інвесторів і споживачів, а й сприяють розширенню присутності на міжнародному ринку функціонального харчування [35;36].

WO-стратегії фокусуються на подоланні внутрішніх обмежень за допомогою зовнішніх можливостей. Вони передбачають підвищення кваліфікації персоналу, впровадження сучасних методів обробки рослинної

сировини, оптимізацію логістики та вдосконалення системи контролю якості. Особливої уваги заслуговує розвиток партнерських зв'язків із академічними та галузевими структурами, що сприяє підвищенню технологічної надійності й адаптації до міжнародних вимог. Водночас застосування CRM-аналітики та комунікаційних інструментів дозволяє краще розуміти поведінку споживачів і прогнозувати зміни попиту, що підвищує адаптивність проєкту [36;37].

ST-стратегії орієнтовані на захист позицій технології в умовах ринкових і економічних ризиків. Їх реалізація полягає у використанні переваг якості та безпечності продукту як ключових факторів довіри споживачів, диверсифікації постачальників, створенні резервів сировини та розвитку антикризових механізмів управління. Важливу роль відіграє також адаптація рецептур до різних дієтичних груп і впровадження принципів ESG (екологічної, соціальної та управлінської відповідальності), що зміцнює репутаційний капітал і забезпечує відповідність сучасним міжнародним тенденціям.

WT-стратегії спрямовані на мінімізацію ризиків та запобігання негативним наслідкам слабких сторін у поєднанні з дією зовнішніх загроз. До ключових напрямів належать упровадження енергоощадних технологій, поступова модернізація обладнання, посилення системи внутрішнього навчання персоналу, участь у діяльності галузевих асоціацій і формування кризових комунікацій. Такий підхід створює систему превентивного управління, що підвищує гнучкість виробництва та зменшує його вразливість до зовнішніх коливань [35;37].

Отже, матриця SWOT виступає ефективним інструментом стратегічного управління впровадженням технології виробництва харчових добавок для вегетаріанців. Її результати дозволяють сформувати збалансовану модель розвитку, орієнтовану на використання наукового потенціалу, інноваційних рішень і екологічних принципів виробництва. Реалізація розроблених стратегій забезпечить стійкість проєкту, підвищить його

конкурентоспроможність і сприятиме інтеграції українських інноваційних харчових технологій у світовий ринок.

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

6.1. Організаційно-правові засади управління охороною праці на підприємствах харчової промисловості

Ефективне функціонування системи управління охороною праці на підприємствах харчової промисловості ґрунтується на дотриманні чинного законодавства, нормативно-технічних документів і галузевих стандартів безпеки. Організаційно-правові засади цієї системи передбачають комплекс заходів, спрямованих на збереження життя, здоров'я та працездатності працівників у процесі виробництва. Особливого значення вони набувають у сфері виготовлення харчових добавок функціонального призначення, де поєднання технологічної складності процесів, хімічних і біологічних факторів потребує чіткого дотримання вимог законодавства, нормативів з охорони праці, пожежної та техногенної безпеки.

Отже, для формування ефективної системи охорони праці на підприємствах харчової промисловості необхідно враховувати комплекс організаційно-правових вимог, що регулюють усі аспекти безпеки виробничого процесу. Таблиця 6.1 узагальнює основні нормативно-правові акти, стандарти та галузеві документи, які визначають порядок організації, контролю та відповідальності у сфері охорони праці під час виробництва харчових добавок функціонального призначення [38;39].

Таблиця 6.1 – Організаційно-правові засади управління охороною праці на підприємствах харчової промисловості (у контексті виробництва харчових добавок)

№	Нормативно-правовий акт / документ	Сфера регулювання	Ключові положення щодо харчової промисловості	Відповідальні суб'єкти реалізації	Значення для безпеки технології виробництва харчових добавок
1	Закон України «Про охорону праці» (ред. 2024 р.)	Загальні засади безпеки праці	Визначає обов'язки роботодавця щодо створення безпечних умов праці, організації інструктажів, навчання персоналу та атестації робочих місць	Керівник підприємства, служба охорони праці	Формує базу для системного управління ризиками у виробництві харчових добавок

2	Кодекс законів про працю України (КЗпП)	Трудові гарантії та регулювання умов праці	Встановлює права працівників, режим праці, охорону праці жінок і молоді, дисциплінарну відповідальність за порушення правил безпеки	Відділ кадрів, юридична служба	Забезпечує дотримання соціальних гарантій та безпечних умов на технологічних ділянках
3	Закон України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів»	Харчова безпека і гігієна	Передбачає впровадження процедур НАССР, контролю санітарного стану, маркування та простежуваності харчових інгредієнтів	Виробничий відділ, лабораторія контролю якості	Визначає вимоги до безпечності процесів змішування, дозування та пакування добавок
4	Закон України «Про пожежну безпеку»	Запобігання пожежним ризикам на виробництві	Вимагає розроблення інструкцій, оснащення цехів засобами пожежогасіння, проведення навчань і перевірок	Служба безпеки, інженер з охорони праці	Запобігає пожежам під час роботи з легкозаймистими добавками, спиртами, ароматизаторами
5	ДСТУ ISO 45001:2019 «Системи управління охороною здоров'я та безпекою праці»	Міжнародні стандарти менеджменту безпеки	Визначає принципи управління ризиками, ідентифікації небезпек, моніторингу виробничого середовища	Відділ охорони праці, керівництво підприємства	Дозволяє інтегрувати систему управління охороною праці у загальну політику якості підприємства
6	ДСТУ 4161-2003 «Охорона праці. Виробництво харчових продуктів. Загальні вимоги безпеки»	Специфічні вимоги безпеки для харчових виробництв	Регламентує безпечне розташування обладнання, вимоги до вентиляції, освітлення, захисту від пилу та парів	Технологічний відділ, служба охорони праці	Встановлює технічні стандарти безпеки при виробництві харчових добавок
7	Наказ Мінагрополітики України № 409 (2021 р.) «Галузеві правила охорони праці у харчовій промисловості»	Галузеві вимоги	Визначає порядок роботи з сировиною, реагентами, пакувальними матеріалами, а також вимоги до санітарних зон	Головний інженер, технолог, санітарний лікар	Забезпечує адаптацію умов праці до особливостей виробництва функціональних харчових інгредієнтів
8	Закон України «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку»	Соціальний захист працівників	Регламентує порядок розслідування нещасних випадків, компенсаційні механізми та страхові гарантії	Фонд соціального страхування, відділ кадрів	Гарантує соціальний захист працівників виробничих дільниць у разі травматизму

Джерело: складено автором на основі [38;39]

Організаційно-правове забезпечення охорони праці на підприємствах харчової промисловості виступає фундаментом безпечного функціонування всіх етапів технологічного процесу та ефективного управління ризиками виробничого середовища. Аналіз нормативно-правових актів, представлений у таблиці 6.1, демонструє, що система управління охороною праці в галузі базується на поєднанні загальнодержавних, міжнародних та галузевих стандартів, які утворюють цілісну правову архітектоніку захисту працівників. Її ефективність визначається не лише наявністю законодавчих норм, а й практичною здатністю підприємства інтегрувати їх у власну систему управління безпекою праці, забезпечуючи баланс між технологічним прогресом, соціальною відповідальністю та профілактикою небезпек [38;39].

Ключову роль у цій системі відіграють Закон України «Про охорону праці» та Кодекс законів про працю, які задають основні рамки трудових прав і гарантій, регламентують обов'язки роботодавця, визначають механізми

контролю, навчання персоналу та соціального захисту. Ці акти формують базову правову основу, що забезпечує безперервне функціонування служби охорони праці та встановлює відповідальність керівництва за створення безпечних умов виробництва. У харчовій промисловості, де технологічні процеси пов'язані з дією фізичних, хімічних і біологічних факторів, таке правове підґрунтя має особливе значення, оскільки сприяє запобіганню травматизму та професійним захворюванням.

Вагомий внесок у побудову сучасної системи управління безпекою здійснюють ДСТУ ISO 45001:2019 та ДСТУ 4161-2003, які орієнтовані на міжнародні стандарти менеджменту охорони праці. Вони регламентують підхід до ідентифікації ризиків, моніторингу виробничого середовища, профілактики небезпек і постійного вдосконалення системи безпеки. Їхнє впровадження забезпечує адаптацію українських підприємств до глобальних вимог ринку, підвищуючи рівень довіри з боку споживачів та партнерів. Особливо це актуально для підприємств, що виробляють харчові добавки функціонального призначення, де поєднуються високі вимоги до гігієни, точності технологічних параметрів і безпечності компонентів [38;39].

Важливою складовою системи є галузеві нормативи – зокрема, наказ Мінагрополітики № 409, який деталізує вимоги до організації праці у харчовому виробництві, поводження з сировиною, реагентами, пакувальними матеріалами, санітарного контролю та зони гігієнічного допуску. Такі документи дозволяють адаптувати загальні норми до специфіки технологічних процесів, що включають роботу з активними біологічними речовинами, концентратами, ароматизаторами та іншими компонентами харчових добавок. Дотримання цих вимог гарантує не лише безпеку персоналу, а й відповідність кінцевого продукту міжнародним стандартам якості.

Крім того, система правового регулювання охоплює аспекти пожежної безпеки, екологічного захисту та соціального страхування працівників, що формує комплексну модель превентивного управління ризиками. Вона

передбачає не лише технічний, а й організаційно-психологічний компонент, оскільки ефективна охорона праці базується на професійній культурі безпеки, корпоративній відповідальності та підготовці персоналу [38;39].

Отже, організаційно-правові засади управління охороною праці на підприємствах харчової промисловості мають системний, багаторівневий характер. Вони поєднують законодавчі норми, стандарти безпеки, інституційні механізми контролю та управлінські практики, що разом створюють основу для збереження життя і здоров'я працівників, стабільності виробничих процесів і сталого розвитку підприємства. У контексті виробництва харчових добавок функціонального призначення така система набуває стратегічного значення, адже саме вона забезпечує синергію між технологічними інноваціями, гігієнічною безпечністю та соціальною відповідальністю бізнесу.

6.2. Ідентифікація небезпечних і шкідливих виробничих факторів у процесі виготовлення харчових добавок

Виробництво харчових добавок функціонального призначення належить до технологічно складних процесів, у ході яких задіяно широкий спектр фізичних, хімічних, біологічних і психофізіологічних факторів. Їх своєчасна ідентифікація має ключове значення для запобігання виробничому травматизму, збереження здоров'я персоналу та підтримання стабільності технологічного процесу. Особливість цього виду діяльності полягає у поєднанні високоточного дозування інгредієнтів, роботи з пилоподібними та рідкими речовинами, впливу температурних режимів і мікробіологічних ризиків, що потребує комплексного підходу до аналізу небезпек.

Таблиця 6.2 подає комплексну ідентифікацію таких факторів на кожному етапі технологічного процесу, визначаючи їхню природу, можливі наслідки впливу, профілактичні заходи та відповідальних виконавців, що

забезпечує основу для побудови ефективної системи управління безпекою праці [40;41].

Таблиця 6.2 – Ідентифікація небезпечних і шкідливих виробничих факторів у процесі виготовлення харчових добавок функціонального призначення

№	Етап виробничого процесу	Потенційно небезпечні та шкідливі фактори	Характер дії фактору (фізичний, хімічний, біологічний, психофізіологічний)	Можливі наслідки впливу	Заходи запобігання та захисту	Відповідальні виконавці
1	Підготовка та зберігання рослинної сировини	Пил від сировини, мікробіологічне забруднення, волога, шум обладнання	Фізичний, біологічний	Подразнення дихальних шляхів, алергічні реакції, розвиток грибкових мікроорганізмів	Система вентиляції, санітарна обробка приміщень, використання респіраторів, контроль мікроклімату	Завідувач виробництва, інженер з охорони праці
2	Дозування та змішування компонентів	Вплив дрібнодисперсного пилу, вібрація, шум, статична електрика	Фізичний, хімічний	Погіршення дихання, подразнення слизових оболонок, статичні розряди	Локальні витяжні шафи, антистатичні підлоги, використання ЗІЗ, шумозахист	Технолог, оператор змішувального устаткування
3	Теплова або ферментативна обробка	Висока температура, пара, ризик опіків, вплив випарів реакційних речовин	Фізичний, хімічний	Опіки, перегрів організму, подразнення дихальних шляхів	Теплоізоляція апаратів, контроль температури, спеодяг із термозахистом	Начальник цеху, інженер з техніки безпеки
4	Сушіння та гранулювання продукту	Висока температура, пил, механічні травми при роботі з рухомими частинами	Фізичний, механічний	Опіки, травмування рук, ураження очей	Захисні огороження, автоматика аварійного вимкнення, окуляри, рукавиці	Механік, майстер дільниці
5	Фасування, пакування і маркування	Рухомі елементи пакувального устаткування, шум, пил, електростатичні поля	Фізичний, психофізіологічний	Травмування рук, втома, нервеве напруження	Використання ергономічного обладнання, дотримання режиму праці та відпочинку, інструктажі	Відповідальний за пакувальну лінію, інспектор з безпеки
6	Складське зберігання та транспортування готової продукції	Механічні пошкодження, перекидання вантажів, підвищена запиленість, недостатнє освітлення	Фізичний, механічний	Травми, порушення опорно-рухового апарату, погіршення зору	Вентиляція, освітлення, безпечне розташування вантажів, навчання з безпечного транспортування	Кладовщик, логіст, служба охорони праці
7	Контроль якості та лабораторні випробування	Робота з реактивами, мікробіологічними зразками, ризик опіків кислотами чи лугами	Хімічний, біологічний	Отруєння, опіки, інфікування	Використання витяжних шаф, захисних халатів, рукавичок, окулярів, дезінфекція	Завідувач лабораторії, хімік-аналітик

Джерело: складено автором на основі [40;41]

Поглиблений аналіз небезпечних і шкідливих факторів у процесі виготовлення харчових добавок функціонального призначення засвідчує, що виробниче середовище цього типу підприємств характеризується високим рівнем потенційних ризиків, які охоплюють усі групи впливів – фізичні,

хімічні, біологічні та психофізіологічні. На відміну від традиційних харчових виробництв, процес створення функціональних добавок передбачає роботу з активними біоінгредієнтами, концентратами, ферментами, ароматизаторами, порошкоподібними сумішами, а також складними технологічними апаратами. Це зумовлює необхідність не лише технічного контролю, а й системного управління ризиками, орієнтованого на запобігання впливу шкідливих чинників на працівників і забезпечення стабільної якості продукції.

На етапі підготовки та зберігання рослинної сировини основну небезпеку становлять запиленість, мікробіологічне забруднення та коливання вологості, що можуть призвести до розвитку алергічних реакцій, подразнення дихальних шляхів або псування сировини. Ефективним засобом профілактики виступає впровадження системи вентиляції, контроль мікроклімату та використання респіраторів і санітарних норм при зберіганні. Під час дозування і змішування компонентів виникають ризики, пов'язані з вібрацією, пилом, шумом і статичною електрикою, що потребує застосування антистатичних матеріалів, локальних витяжок, шумопоглинальних екранів і ретельного дотримання правил експлуатації обладнання [40;41].

Найбільш небезпечними для здоров'я працівників визначено етапи теплової та ферментативної обробки і сушіння, де поєднується дія підвищеної температури, хімічних випарів і рухомих частин машин. Впровадження теплоізоляційних систем, автоматизації процесів, аварійного вимкнення обладнання та використання засобів індивідуального захисту (термостійких рукавиць, спецодягу, захисних окулярів) суттєво знижує рівень ризику. На етапах фасування, пакування і маркування важливим є врахування психофізіологічного навантаження, оскільки монотонна праця, шум і пил можуть спричинити втому, зниження концентрації уваги та підвищення імовірності травматизму.

Особливу увагу слід приділити лабораторним випробуванням, які пов'язані з роботою з кислотами, лугами та мікробіологічними зразками. Тут важливо не лише забезпечити витягну вентиляцію й наявність засобів

захисту, а й підтримувати високий рівень професійної підготовки персоналу, оскільки помилки на цьому етапі можуть мати наслідки як для працівників, так і для безпечності кінцевого продукту [40;41].

Отже, ідентифікація небезпечних і шкідливих факторів виступає ключовим елементом побудови ефективної системи управління охороною праці у виробництві харчових добавок функціонального призначення. Її результати дають змогу визначити критичні точки ризику, розробити профілактичні та захисні заходи, підвищити надійність технологічних операцій і забезпечити сталий розвиток підприємства з урахуванням вимог національних та міжнародних стандартів безпеки. Комплексна реалізація технічних, санітарно-гігієнічних, організаційних і навчальних заходів створює передумови для формування безпечного виробничого середовища, зниження рівня професійних ризиків і підвищення культури безпеки праці у харчовій промисловості.

6.3. Забезпечення електробезпеки, пожежної безпеки та дій персоналу в надзвичайних ситуаціях

Безпечне функціонування підприємств харчової промисловості значною мірою залежить від рівня організації електробезпеки, пожежної профілактики та готовності персоналу до дій у надзвичайних ситуаціях. Виробництво харчових добавок функціонального призначення пов'язане з використанням складного електромеханічного обладнання, нагрівальних елементів, вентиляційних систем та речовин, що можуть мати підвищену пожежну небезпеку. Тому завдання адміністрації полягає у створенні цілісної системи попередження аварій, контролю технічного стану обладнання, навчання працівників правилам безпечної експлуатації й реагування у разі виникнення небезпечних ситуацій.

Отже, процес виробництва харчових добавок потребує підвищеної уваги до питань електро- та пожежної безпеки, а також готовності персоналу до дій

у разі надзвичайних ситуацій. Таблиця 6.3 систематизує основні напрями забезпечення безпеки виробництва, окреслює потенційні ризики, профілактичні заходи, технічні засоби захисту й алгоритми дій працівників, що формують основу комплексної системи попередження аварійних ситуацій на підприємстві [42;43].

Таблиця 6.3 – Забезпечення електробезпеки, пожежної безпеки та дій персоналу в надзвичайних ситуаціях під час виробництва харчових добавок функціонального призначення

№	Напрямок безпеки	Потенційні небезпечні фактори	Основні профілактичні заходи	Засоби захисту та технічні рішення	Організаційні дії персоналу	Відповідальні особи / служби
1	Електробезпека під час роботи з технологічним обладнанням	Ураження електричним струмом при експлуатації змішувачів, сушарок, пакувальних машин	Регулярна перевірка ізоляції, заземлення, дотримання вимог ПУЕ та ПТЕЕС	Використання захисного заземлення, автоматичних вимикачів, пристроїв УЗО, індивідуальних діелектричних засобів	Проведення первинного та повторного інструктажів, відключення обладнання перед ремонтом	Інженер-енергетик, служба охорони праці
2	Пожежна безпека на виробництві	Займання сировини, пилу, органічних екстрактів, коротке замикання	Контроль температурного режиму, очищення фільтрів і вентиляції, заборона використання відкритого полум'я	Оснащення цехів порошковими та вуглекислотними вогнегасниками, пожежною сигналізацією, системою оповіщення	Проведення щоквартальних тренувань із евакуації, створення планів ліквідації пожеж	Начальник зміни, пожежно-технічна комісія, служба безпеки
3	Профілактика вибухонебезпечних ситуацій	Накопичення дрібнодисперсного пилу під час сушіння чи фасування	Встановлення пилословловачів, вибухозахисних клапанів, контроль вологості повітря	Використання вибухобезпечних електродвигунів, антистатичних покриттів, вентиляції	Регулярне очищення фільтрів, техогляд аспіраційної системи	Технолог, майстер виробничої ділянки
4	Дії персоналу у разі виникнення пожежі	Загоряння сировини або обладнання	Своєчасне повідомлення пожежної служби, знеструмлення електроустановок, евакуація працівників	Використання вогнегасників, закриття повітроводів, відключення подачі енергії	Евакуація згідно з планом, надання допомоги постраждалим	Керівник зміни, відповідальний за пожежну безпеку
5	Дії персоналу в разі аварійного відключення електроенергії або поломки устаткування	Зупинка технологічного процесу, порушення умов зберігання сировини	Перехід на резервне живлення, використання аварійних джерел енергії	Встановлення систем аварійного живлення (UPS, генератори), сигналізації аварійного стану	Повідомлення відповідальної особи, контроль безпеки при повторному запуску	Енергетик, черговий інженер
6	Дії персоналу в разі витоку або розливу рідких компонентів	Утворення слизьких поверхонь, ризик травмування	Огородження небезпечної зони, негайне прибирання, збирання сорбентами	Наявність аварійних комплектів, протиковзких покриттів	Повідомлення керівника, запис у журналі безпеки	Завідувач зміни, працівник санітарної служби
7	Надзвичайні ситуації техногенного або природного характеру	Затоплення, відключення енергії, землетрус, витік газу	Розроблення планів реагування, навчання персоналу, створення запасів ресурсів	Система централізованого оповіщення, аварійні виходи, автономне освітлення	Евакуація за маршрутами, збір на пункті безпеки, інформування керівництва	Комісія з НС, служба охорони праці

Джерело: складено автором на основі [42;43]

Результати аналізу, узагальнені у таблиці 6.3, відображають комплексний підхід до забезпечення безпеки виробничих процесів під час виготовлення харчових добавок функціонального призначення. В умовах сучасного харчового виробництва електробезпека, пожежна профілактика та готовність персоналу до дій у надзвичайних ситуаціях становлять фундаментальні складові системи управління охороною праці. Вони визначають не лише стабільність технологічних процесів, а й довгострокову надійність підприємства як соціально відповідального суб'єкта господарювання.

Особливої уваги потребує електробезпека, адже робота зі змішувальним, сушильним і пакувальним устаткуванням передбачає підвищений ризик ураження струмом через високу вологість повітря, накопичення пилу та використання металевих корпусів машин. Регулярна перевірка ізоляції, технічний огляд заземлення та застосування захисних пристроїв типу УЗО виступають обов'язковими профілактичними заходами, що мінімізують ризик аварій. Водночас проведення систематичних інструктажів і навчання працівників формує культуру безпечної поведінки, яка має не менше значення, ніж технічний захист [42;43].

Не менш важливою складовою безпечною виробництва виступає пожежна профілактика, оскільки рослинна сировина, ефірні олії, ароматизатори та органічні екстракти належать до легкозаймистих матеріалів. Контроль температурного режиму, очищення вентиляційних каналів і фільтрів, регулярні перевірки електрообладнання створюють базу для запобігання займанням. Водночас оснащення цехів сучасними засобами пожежогасіння та проведення навчальних евакуацій забезпечують готовність персоналу до оперативного реагування у разі виникнення пожежі.

Виробництво харчових добавок також пов'язане з ризиком вибухонебезпечних ситуацій через накопичення дрібнодисперсного пилу, особливо під час сушіння та фасування. У таких умовах ключову роль відіграють пиловловлювачі, аспіраційні системи, антистатичні покриття та

контроль вологості повітря, що запобігають утворенню вибухонебезпечних концентрацій. Аналіз показує, що систематичне очищення обладнання та контроль технічного стану аспіраційної системи дозволяють підтримувати стабільний рівень безпеки на ділянках із підвищеною небезпекою.

У таблиці також окреслено важливість готовності персоналу до дій у надзвичайних обставинах (від витoku рідких компонентів і аварійного відключення електроенергії до масштабних техногенних або природних подій). Усі ці ризики потребують чіткого алгоритму реагування: створення аварійних планів, визначення маршрутів евакуації, забезпечення автономного освітлення та систем централізованого оповіщення. Така організація дій сприяє зменшенню паніки, скороченню часу реагування та запобіганню нещасним випадкам [42;43].

Отже, ефективне забезпечення електро- та пожежної безпеки, а також підготовленість персоналу до надзвичайних ситуацій формують цілісну систему управління ризиками виробництва харчових добавок. Її успішна реалізація залежить від взаємодії технічних рішень, нормативно-правових механізмів та організаційної культури безпеки. Упровадження сучасних стандартів, регулярне навчання працівників і використання інноваційних технологій контролю створюють передумови для стабільного функціонування виробництва, зниження рівня професійних ризиків та забезпечення відповідності підприємства вимогам міжнародних стандартів охорони праці.

ВИСНОВКИ

У результаті проведеного дослідження було комплексно обґрунтовано актуальність, науково-технічні засади та практичні підходи до розробки технології виробництва харчових добавок для вегетаріанців. Враховуючи зростання популярності вегетаріанського способу життя, що зумовлено як етичними, так і екологічними та медичними чинниками, особливої важливості набуває створення харчових продуктів, які здатні повноцінно задовольняти нутрієнтні потреби організму при відмові від продуктів тваринного походження.

У першому розділі роботи здійснено аналітичний огляд сучасного стану ринку харчових добавок, класифіковано основні типи добавок та окреслено специфічні потреби вегетаріанців, зокрема в таких мікро- та макронутрієнтах як вітаміни групи В (особливо В12), вітамін D, залізо, кальцій, цинк, йод, а також Омега-3 жирні кислоти. Проведений огляд літератури свідчить про наявність суттєвих викликів у забезпеченні цих нутрієнтів винятково з рослинних джерел, що обумовлює потребу в ефективних, безпечних та етично допустимих харчових добавках.

У другому розділі було представлено програму та схему досліджень, визначено об'єкти, умови проведення та методи оцінки якості сировини та кінцевого продукту. Сформульовано вимоги до компонентного складу добавок, охарактеризовано джерела рослинного білка (соевий, гороховий, рисовий, конопляний протеїни), вітамінів (В12 з мікробіологічного синтезу, D3 з лишайників) та допоміжних речовин. Особливу увагу приділено стандартам зберігання та умовам переробки сировини з метою збереження її біологічної цінності.

Третій розділ містить результати досліджень щодо розробки технологічної схеми виробництва харчової добавки, визначення ключових технологічних параметрів (температурний режим, допустима вологість, тривалість сушіння та змішування) та методик контролю якості.

Запропонована технологія передбачає поетапне змішування компонентів з наступним гранулюванням та фасуванням у герметичну екологічно безпечну упаковку. Визначено, що оптимальні умови сушіння (40–45 °С при остаточній вологості не більше 6%) дозволяють зберегти стабільність біоактивних речовин.

На основі результатів досліджень проведено контроль якості готової добавки за фізико-хімічними, мікробіологічними та органолептичними показниками. За всіма параметрами розроблена добавка відповідає встановленим нормативам: вміст білка не нижче 60%, вітаміну В12 – щонайменше 2,4 мкг на добову порцію, вітаміну D3 – 15–25 мкг, мікробіологічні показники відповідають вимогам ДСТУ та ISO. Забезпечено відсутність важких металів у складі продукту згідно з нормами МОЗ.

SWOT-аналіз технології виробництва харчових добавок для вегетаріанців дав змогу комплексно оцінити внутрішні та зовнішні фактори, що визначають перспективи її впровадження. У межах дослідження розкрито сильні сторони підприємства, серед яких – наявність сучасної виробничої бази, використання екологічної сировини та орієнтація на ринок функціонального харчування. Водночас визначено слабкі сторони, пов'язані з високою собівартістю продукції, потребою у сертифікації відповідно до міжнародних стандартів і залежністю від імпортованих інгредієнтів. Зовнішнє середовище характеризується зростаючим попитом на здорове харчування, розширенням веганських і вегетаріанських спільнот, підтримкою державних програм щодо розвитку біотехнологій, проте існують ризики конкуренції з великими міжнародними виробниками та нестабільності ринку сировини.

На основі отриманих результатів сформульовано стратегії розвитку підприємства, орієнтовані на підвищення інноваційної спроможності, оптимізацію витрат і вихід на міжнародні ринки. Пропоновані напрями вдосконалення – це впровадження біотехнологічних процесів, розробка нових рецептур на основі локальної сировини, диверсифікація асортименту та посилення маркетингової діяльності. Реалізація таких стратегій дає змогу не

лише зміцнити конкурентні позиції підприємства, а й забезпечити сталий розвиток галузі в умовах зростання попиту на продукти функціонального призначення. Дослідження узагальнює результати дослідження внутрішніх і зовнішніх чинників та доводить, що технологія виробництва харчових добавок для вегетаріанців може стати основою ефективною бізнес-моделі за умови впровадження комплексного управління ризиками та інноваційної стратегії розвитку.

Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях у виробництві харчових добавок функціонального призначення охоплюють систему заходів, спрямованих на створення безпечних і здорових умов праці. У ході аналізу визначено основні небезпечні та шкідливі фактори на всіх етапах технологічного процесу, від підготовки сировини до пакування і зберігання готової продукції. Розроблено комплекс організаційно-технічних рішень, спрямованих на мінімізацію ризиків, що включає ефективну вентиляцію, використання засобів індивідуального захисту, контроль мікроклімату та суворе дотримання норм електро- і пожежної безпеки. Особливу увагу приділено ідентифікації хімічних, біологічних та психофізіологічних факторів, які безпосередньо впливають на здоров'я працівників харчової промисловості.

Рекомендації щодо забезпечення електробезпеки, профілактики пожеж і алгоритмів дій персоналу в надзвичайних ситуаціях формують основу превентивного підходу до управління ризиками. Запропонована система охорони праці базується на поєднанні технічних, організаційних і навчальних заходів, що сприяють формуванню культури безпечного виробництва. Здійснення таких заходів гарантує зниження рівня травматизму, підвищення надійності технологічних процесів та збереження життєдіяльності персоналу. Ефективне управління безпекою у виробництві харчових добавок виступає важливою умовою сталого розвитку підприємства, підвищення його репутації та забезпечення високої якості кінцевої продукції.

Таким чином, у ході виконання курсової роботи було досягнуто поставленої мети – розроблено науково обґрунтовану технологію виробництва харчових добавок для вегетаріанців, що відповідає сучасним вимогам безпеки, біодоступності, етичності та екологічної відповідальності. Запропонована модель може бути використана як основа для подальших наукових досліджень та впровадження у виробничу практику.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Калашник, О. В., Будник, Н. В., Сукманов, В. О. Інноваційні підходи до забезпечення якості та безпеки харчових добавок. ПДАУ, 2021.
2. Русанова, Н. В. Перспективи використання кулінарних технологій у створенні вегетаріанських добавок. Вісник Львівського торговельно-економічного університету. Технічні науки, 2023, № 12, с. 56–62.
3. Панкевич, О. В. Інноваційні рішення у виробництві харчових добавок з рослинної сировини. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. ДБТУ, 2023, с. 85–89.
4. Росоха, В. І., Русин, Н. В. Пребіотичні та пробіотичні компоненти як функціональні інгредієнти вегетаріанських добавок. ЛНУ імені Івана Франка, 2024.
5. Сімахіна, Г., Науменко, Н., Камінська, С. Дослідження вмісту вітамінів у рослинній сировині для харчових добавок. Ukrainian Food Journal, 2024, Т. 13, № 1, с. 60–72.
6. Стабнікова, О. Натуральні рослинні компоненти як альтернатива синтетичним добавкам. Ukrainian Food Journal, 2021, Т. 10, № 3.
7. Бажал, М., Кучма, Т. Інноваційні підходи до зміцнення продовольчої безпеки через розвиток технологій рослинних добавок. ResearchGate, 2022.
8. Мельник, Р. П., Григоренко, Т. В. Антиоксидантна активність екстрактів рослин у вегетаріанських добавках. Біотехнологія, 2021, Т. 14, № 3, с. 33–39.
9. Сидоренко, О. В., Кравчук, Н. М. Розробка вегетаріанських білкових ковбас з функціональними добавками. Харчова промисловість, 2024, № 1, с. 25–30.
10. Андрієнко, Ю. С., Поліщук, Л. В. Мікрроводорості як джерело ДНА у вегетаріанських харчових добавках. Вісник КНУТД, 2023, № 4, с. 78–84.

- 11.Ткаченко, В. О., Лисенко, І. П. Текстуровані рослинні білки як основа функціональних сумішей. Харчові науки і технології, 2022, Т. 15, № 2, с. 90–97.
- 12.Ковальчук, М. С., Романенко, О. Л. Технологія виробництва соєвих ізолятів для вегетаріанських систем. Збірник праць Уманського НУС, 2021, № 99, с. 134–140.
- 13.Олійник, Т. В., Бондаренко, С. М. Застосування агар-агару в розробці веганських десертних добавок. Вісник ПДАА, 2024, № 3, с. 58–64.
- 14.Гончарук, А. В., Соловйова, Н. П. Рослинні екстракти як функціональні інгредієнти у паштетах для вегетаріанців. Харчова наука і технологія, 2023, Т. 17, № 1, с. 102–109.
- 15.Демченко, І. В., Кузьменко, О. С. Технологія нутових композицій для гіпоалергенної вегетаріанської продукції. Технології та обладнання харчових виробництв, 2022, Т. 45, № 2, с. 67–73.
- 16.Бал-Приліпко, Л., Левицька, І., Ткаченко, Л. Розробка фалафелю з високою біоцінністю для веганів. Potravinarstvo Slovak Food Sciences, 2023, Т. 17, с. 292–300.
- 17.Носенко, Т., Левченко, Д. Ефективність ферментів у виробництві добавок з рослинної олії. Ukrainian Food Journal, 2023, Т. 12, № 2, с. 234–245.
- 18.Іванов, В., Шевченко, О., Маринін, А. Перспективи технологій харчових добавок у контексті глобальних трендів. Ukrainian Food Journal, 2021, Т. 10, № 3, с. 460–478.
- 19.Сидоренко, О. В., Лисенко, Н. М. Текстуровані білки у розробці вегетаріанських сосисок. Харчова промисловість, 2024, № 2, с. 25–30.
- 20.Левченко, П. М., Остапенко, Ю. В. Технологія капсулювання вітамінів для вегетаріанських сумішей. Вісник ХДУХТ, 2023, № 1, с. 88–95.
- 21.Савченко, Л. В., Коваленко, О. С. Рослинні сири з ферментованих горіхів як функціональні добавки. Наукові праці ОНАХТ, 2024, Т. 29, № 2, с. 123–130.

22. Романенко, В. І., Жданова, Т. А. Препробіотики у харчуванні вегетаріанців: застосування в добавках. Проблеми харчування, 2023, № 2, с. 41–48.
23. Панасюк, С. В., Ільченко, О. В. Розробка енергетичних рослинних порошків для вегетаріанців. Харчова індустрія АПК, 2022, № 4, с. 34–39.
24. Бурлай, Н. О., Гриценко, Т. С. Формування вітамінізованих композицій для веганської дієти. Вісник СНАУ. Серія: Технології харчових продуктів, 2021, № 3, с. 19–26.
25. Петренко, І. С., Григоренко, О. В. Препробіотичні культури в рослинних йогуртах для вегетаріанців. Вісник ОНАХТ, 2023, № 1, с. 45–52.
26. Остапчук, А. І., Козяр, В. І. Оцінка біологічної цінності білків рослинного походження. Технологія і гігієна харчових продуктів, 2023, № 2, с. 51–57.
27. Ковальчук, О. М., Сидоренко, Л. В. Впровадження білкових ізолятів у вегетаріанські добавки. Наукові праці НУХТ, 2022, Т. 28, № 4, с. 112–118.
28. Поліщук, І. В., Струк, Н. П. Вітамінно-мінеральні комплекси на основі водоростей у технології харчових добавок. Функціональні продукти харчування, 2023, № 3, с. 17–24.
29. Хоменко, О. Ю., Мельниченко, Т. І. Натуральні ароматичні компоненти у складі вегетаріанських харчових добавок. Сучасні аспекти харчової науки і технології, 2024, № 1, с. 36–43.
30. Ярова, А. С., Бондаренко, І. В. Мікроінкапсульовані нутрієнти для підвищення біодоступності вегетаріанських продуктів. Харчові технології і продукти здорового харчування, 2023, № 2, с. 63–70.
31. Ткачук С. В. Маркетинг в сфері вегетаріанських продуктів: українські виробники та перспективи розвитку ринку. Проблеми та перспективи відновлення і розвитку харчової промисловості : колективна монографія / за ред. Н. С. Скопенко. Київ : СР Komprint, 2024. С. 50–74.
32. Войцехівська Л. І., Вербицький С. Б., Франко О. В., Недорізанюк Л. П., Шелкова Т. В. Дослідження нетрадиційної сировини рослинного

- походження для функціональних м'ясних продуктів. Вісник аграрної науки. 2022. № 11 (836). С. 67–73.
33. Бердар М. М. Конкуреноспроможність підприємств харчової промисловості України: сучасні проблеми та напрями підвищення. АГРОСВІТ. 2018. № 12.
34. Аренович Б. Ідентифікація факторів формування ефективності соціально-економічної діяльності підприємств харчової промисловості та підходи щодо оцінювання їхнього впливу. Розвиток міста. 2024. № 3(03). С. 135–139.
35. Баль-Прилипка Л. В., Толок Є. В. Вегетаріанство як різновид нетрадиційного харчування. Якість та безпечність продукції у внутрішній і зовнішній торгівлі й торговельне підприємництво: сучасні вектори розвитку і перспективи : колективна монографія / за ред. О. В. Калашник, С. Е. Мороз, І. О. Яснолоб. Полтава : Видавництво ПП «Астрая», 2021. С. 5–26.
36. Appleby P. N., et al. The Oxford Vegetarian Study: an overview. *American Journal of Clinical Nutrition*. 2019. Vol. 70, № 3 (Suppl). С. 525–531.
37. Willett W. C. Convergence of philosophy and science: the third international congress on vegetarian nutrition. *American Journal of Clinical Nutrition*. 2019. Vol. 70, № 3 (Suppl). С. 434–438.
38. Іваненко В. М. Практичні аспекти адаптації законодавства ЄС у сфері безпеки і гігієни праці в Україні. Участь молоді у розбудові агропромислового комплексу країни : матеріали 35-ої студентської науково-теоретичної конференції (м. Миколаїв, 22–24 березня 2023 р.). Миколаїв : МНАУ, 2023. С. 74–78.
39. Іваненко В. С., Курепін В. М. Наближення національного законодавства до міжнародних норм з питань безпеки праці. OSHAgro – 2023 : матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції (м. Київ, 3 жовтня 2023 р.). Київ : НУБіП України, 2023. С. 66–69.

40. Мд Саїф Ібна Алам. Реформування національної системи регулювання безпеки харчових продуктів в Україні. Актуальні проблеми безпеки життєдіяльності людини в сучасному суспільстві : матеріали Всеукраїнської науково-теоретичної інтернет-конференції (м. Миколаїв, 24 листопада 2021 р.). Миколаїв : МНАУ, 2021. С. 516–518.
41. Харенко Д., Дишкантюк Ю., Осипова Л. Управління охороною праці в ресторанному бізнесі та харчовій промисловості. Економіка та суспільство. 2025. № 71.
42. Морозова М. Базисні елементи в системі гарантування якості та безпеки у виробництві харчової продукції. Якість і безпека харчової продукції і сировини – проблеми сьогодення : матеріали міжнародної конференції (м. Львів, 25 вересня 2022 р.). Львів : Видавництво «Растр-7», 2022. С. 16–18.
43. Романовська Т. І., Осейко М. І., Романовська Н. І., Романовський Н. О. Основні вимоги до систем управління безпекою промислового харчового виробництва. Наукові праці Національного університету харчових технологій. 2022. Т. 28, № 2. С. 7–23.