

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» 02 2026 року
Зав. кафедрою ХТГРС
д.т.н, професор _____ Олесья ПРИСС

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

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

на тему: **Розроблення технології паст закусочних на основі білково-рослинної сировини**

23ХТД. 882052.02.26

Виконав: <u>студент</u> <u>22 Мб ХТ групи</u>	(підпис)	РУСЛАН ШТЕЛЬМАХ (прізвище та ініціали)
Керівник: <u>д.т.н. професор</u> (науковий ступінь, вчене звання)	(підпис)	Олесья ПРИСС (прізвище та ініціали)
Консультант з ОП: <u>к.т.н., доцент</u> (науковий ступінь, вчене звання)	(підпис)	Михайло ЗОРЯ (прізвище та ініціали)
Нормоконтроль <u>к.-с.г.н., доцент</u> (науковий ступінь, вчене звання)	(підпис)	Людмила КЮРЧЕВА (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 Олеся

Прісс

(підпис)(ініціали та прізвище)

« _____ » вересня 2025_р

**ЗАВДАННЯ
ДО ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**

СТУДЕНТУ Штельмаху Руслану Віталійовичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Розроблення технології паст закусочних на основі білково-рослинної сировини

керівник роботи д.т.н., Прісс Олеся Петрівна
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

затверджені наказом Ректора університету від « _____ » вересня 202_р. № _____

2. Строк подання студентом роботи « _____ » _____ 202_р.

3. Вихідні дані до роботи _____

4. Перелік питань, які потрібно розробити вступ, аналітичний огляд літератури; об'єкти, методика та умови проведення досліджен; результати досліджень та їх узагальнення, технологічна частина, SWOT-аналіз впровадження нової технології, 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			

6. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

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

Студент

(підпис)

Штельмах Р. В.

(ініціали та прізвище)

Керівник роботи

(підпис)

Прісс О.П.

(ініціали та прізвище)

АНОТАЦІЯ

Штельмах Р. В. Розроблення технології паст закусочних на основі білково-рослинної сировини. – Кваліфікаційна робота. Кафедра харчових технологій та готельно-ресторанної справи. – Запоріжжя, Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, 2026.

Текст викладений на 75 сторінках, містить 6 розділів, 12 таблиць, 14 рисунків, 55 літературних джерел.

Кваліфікаційна робота присвячена розробленню технології пасти закусочної на основі сочевиці з додаванням волоських горіхів для підвищення біологічної цінності продукту. Встановлено, що введення горіхової маси у концентраціях 5 %, 10 % та 15 % дозволяє цілеспрямовано регулювати харчову, енергетичну та технологічну цінність пасти. Зі збільшенням частки волоського горіха підвищується вміст жиру, зокрема цінних поліненасичених жирних кислот, та калорійність продукту, що суттєво підвищує біологічну цінність білка. Встановлено, що використання 10 % горіхової добавки (зразок В) суттєво підвищує вологозв'язувальну здатність системи та забезпечує найвищу емульсійно-структурну стабільність на рівні 97,2 %. Це дозволяє сформувати однорідну, ніжну та пластичну структуру пасти з високими показниками мазкості. Доведено, що білок закусочної пасти має високу біологічну цінність: амінокислотний скор за лізином та триптофаном наблизився до еталонних значень (92,6 % та 96,2 % відповідно), а лімітуючі амінокислоти практично відсутні, що забезпечує збалансованість нутрієнтного складу. SWOT-аналіз показав, що розроблена технологія сочевичної пасти з волоським горіхом має суттєві конкурентні переваги завдяки високим органолептичним показникам (4,96 бала), функціональній спрямованості та стабільній якості готового продукту. У процесі виконання роботи проведено комплексний аналіз умов праці та заходів безпеки при виробництві розробленої пасти.

Ключові слова: паста закусочна, сочевиця, волоський горіх, енергетична цінність, органолептична оцінка

ЗМІСТ

Вступ.....	7
РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД СУЧАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ТЕХНОЛОГІЙ.....	11
1.1 Характеристика сучасного стану виробництва паст закусочних	11
1.2 Функціонально-технологічні властивості бобової сировини та горіхів	16
1.3 Рецептури та технології паст закусочних з використанням білково-рослинної сировини	19
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИКА ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	23
2.1 Програма досліджень та схема дослідів	23
2.2 Об'єкти та матеріали досліджень	26
2.3 Методика проведення досліджень	31
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ УЗАГАЛЬНЕННЯ.....	35
3.1 Дослідження фізико-хімічних показників пасти закусочної	35
3.2 Дослідження технологічних характеристик пасти закусочної	36
3.3 Дослідження органолептичних властивостей пасти закусочної	42
3.4 Визначення біологічної та енергетичної цінності пасти закусочної	48
РОЗДІЛ 4. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	53
4.1 Принципова технологічна схема виготовлення пасти закусочної на основі сочевиці з додаванням волоського горіха	53
4.2 Розроблена технологія виробництва пасти закусочної на основі сочевиці з додаванням волоського горіха	55
РОЗДІЛ 5. SWOT-АНАЛІЗ ВПРОВАДЖЕННЯ РОЗРОБЛЕНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ПАСТИ ЗАКУСОЧНОЇ НА ОСНОВІ СОЧЕВИЦІ З ДОДАВАННЯМ ВОЛОСЬКОГО ГОРІХА	57
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....	63

6.1 Нормативно-правова база з охорони праці при виробництві паст закусочних на основі сочевиці з додаванням волоського горіха	63
6.2 Вимоги до території підприємства та облаштування споруд і приміщень..	65
6.3 Аналіз небезпечних і шкідливих виробничих факторів	67
6.4 Заходи, щодо оптимізації умов праці	69
6.5 Засоби індивідуального захисту	71
6.6 Пожежна безпека та заходи з цивільного захисту при надзвичайних ситуаціях	73
Висновки	75
Список використаної літератури.....	77

ВСТУП

Сучасний етап розвитку харчової індустрії характеризується зростанням попиту на продукти підвищеної харчової цінності, зокрема рослинного походження, що відповідають принципам здорового харчування. Разом з тим, через стрімкий темп життя зростає попит на продукти швидкого приготування. Особливе місце серед них посідають закусочні пасты, що є зручними у споживанні та мають високу харчову цінність, відповідають потребам різних груп споживачів: дітей, людей поважного віку, осіб із порушенням жувальної функції.

У цьому контексті особливої актуальності набуває розширення асортименту закусочних паст з використанням нетрадиційної сировини, багатой на білки, харчові волокна, вітаміни та мінеральні речовини. Однією з перспективних культур у цьому напрямі є сочевиця, яка характеризується високою поживною цінністю та доброю засвоюваністю.

Використання сочевиці у технологіях закусочних паст дозволяє створювати продукти з підвищеним вмістом рослинного білка та низьким вмістом насичених жирів, що є важливим для споживачів, орієнтованих на здорове та збалансоване харчування. Доповнення рецептури волоським горіхом сприяє покращенню смакових властивостей готового продукту та збагаченню його поліненасиченими жирними кислотами, антиоксидантами та біологічно активними сполуками, що підвищує функціональну цінність закусочної пасты. Поєднання цієї сировини дозволяє створити функціональний продукт із високими органолептичними показниками, що є важливим для забезпечення раціонального харчування населення України в сучасних умовах.

Питанням розробки пастоподібних продуктів із заданими структурно-механічними властивостями приділяли увагу у своїх працях такі науковці як Гурський П. В. [16], Павлюк Р. Ю., Погарська В. В. [17, 18], Сімахіна Г.О., Науменко Н. В. [26, 27, 28] та ін.

Незважаючи на наявність на ринку різноманітних паст, питання

розроблення науково обґрунтованих технологій виробництва закусочних паст на основі рослинної сировини залишається недостатньо вивченим, зокрема щодо оптимізації рецептурного складу, технологічних режимів та забезпечення стабільної якості й безпечності продукції. Саме тому проведення досліджень, спрямованих на створення нових видів закусочних паст із використанням сочевиці та волоського горіха має наукову та практичну актуальність.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Роботу виконано в межах науково-дослідної програми «Розроблення інноваційних технологій харчової та кулінарної продукції» (ДР № 0121U110200).

Мета і задачі дослідження.

Метою магістерської роботи є розроблення технології пасти закусочної на основі сочевиці з додаванням волоського горіха та оцінювання її органолептичних показників якості, енергетичної та біологічної цінності.

Для досягнення поставленої мети у роботі необхідно вирішити такі завдання:

- провести аналіз сучасних тенденцій виробництва закусочних паст;
- обґрунтувати вибір та дослідити властивості основної та додаткової сировини;
- розробити дослідні рецептури пасти закусочної на основі сочевиці з додаванням волоського горіха;
- дослідити фізико-хімічні та мікробіологічні показники якості розробленого продукту;
- встановити регламентовані терміни та умови зберігання пасти закусочної;
- провести органолептичні дослідження зразків паст закусочних на основі сочевиці з додаванням волоського горіха;
- розрахувати енергетичну та біологічну цінність зразків паст закусочних;
- розробити технологію виготовлення паст закусочних на основі сочевиці з додаванням волоського горіха;
- провести SWOT-аналіз впровадження розробленої технології і оцінити її

сильні та слабкі сторони;

– проаналізувати заходи з охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях при виробництві паст закусочних на основі сочевиці з додаванням волоського горіха.

Об'єкт дослідження: технологія виробництва пасти закусочної на основі сочевиці з додаванням волоського горіха.

Предмет дослідження: закономірності формування структурно-механічних, органолептичних та фізико-хімічних показників якості пасти залежно від співвідношення сочевиці та волоського горіха та параметрів технологічної обробки.

Наукова новизна. У роботі вперше розроблено рецептуру та технологію пасти закусочної на основі сочевиці з додаванням волоського горіха, що забезпечує підвищення харчової цінності продукту за рахунок рослинного білка, харчових волокон та поліненасичених жирних кислот. Встановлено закономірності впливу співвідношення рослинної сировини на структуру та стабільність продукту.

Практичне значення. Практичне значення дослідження полягає у можливості впровадження розробленої технології у виробництво закусочних паст на підприємствах харчової промисловості з метою розширення асортименту продукції функціонального та оздоровчого призначення. Розроблені рецептури та технологічні рішення дозволяють підвищити біологічну цінність паст закусочних за рахунок використання доступної рослинної сировини.

Запропонована технологія може бути впроваджена у виробництво без необхідності значної модернізації обладнання, що робить її як економічно вигідною, так і технологічно адаптивною. Отримані результати можуть слугувати основою для створення нових видів паст закусочних на основі рослинно-білкової сировини з підвищеною біологічною цінністю, покращеними текстурними та органолептичними характеристиками. Окрім того, вони сприятимуть використанню локальної сировини у виробництві. Результати дослідження можуть бути використані у навчальному процесі при підготовці

фахівців у сфері харчових технологій.

Методи дослідження, що були використані в роботі. У ході проведення дослідження застосовувалися комплексні теоретичні та емпіричні методи, які забезпечили наукову обґрунтованість, відтворюваність і достовірність отриманих результатів. На теоретичному етапі використовували методи системного та порівняльного аналізу, критичну інтерпретацію наукових джерел, дедукцію, індукцію, класифікацію, узагальнення та абстрагування. Це дало змогу сформулювати цілісне уявлення про сучасний стан технологій закусочних паст. Вказані методи знайшли застосування під час створення аналітичного огляду літератури, вибору сировини, визначення ключових параметрів технологічного процесу та моделювання технологічних рішень.

Практична частина базувалася на застосуванні емпіричних методів: спостереження, порівняння, вимірювання. Спостереження використовували для фіксації органолептичних показників. Метод порівняння дозволяв оцінювати різницю між контрольними і дослідними зразками паст закусочних за показниками якості, структурних і органолептичних характеристик. Експеримент як багатокomпонентний метод давав можливість змінювати співвідношення компонентів, умови збивання, термічної обробки та визначати оптимальні технологічні параметри формування структури пасти закусочної. Для обробки експериментальних даних застосовували методи математичної статистики.

РОЗДІЛ 1

АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД СУЧАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ТЕХНОЛОГІЙ

1.1 Характеристика сучасного стану виробництва паст закусочних

Світові тенденції в розвитку харчової галузі показують стабільне зростання популярності продуктів зі зручним форматом споживання. Йдеться про паштети, суфле, муси, пасти та інші пастоподібні вироби, які вирізняються високим вмістом повноцінного білка і мають ніжну, добре контрольовану текстуру. Це явище пояснюється як загальним попитом на швидкі у приготуванні продукти, так і активним розвитком сегментів функціонального, дієтичного, дитячого та геродієтичного харчування. У цих напрямках значну увагу приділяють легкості жування і ковтання, однорідності структури, відсутності кісткових часток і стабільним органолептичним характеристикам [1].

Значний сегмент серед перерахованої вище продукції займають пасти. Вони відносяться до закусочних консервів, які виготовляє харчова промисловість, і мають дуже широкий асортимент, що визначається основними інгредієнтами рецептурного складу та технологією виробництва [2].

Пасти закусочні – це багатокомпонентні, термічно оброблені та герметично упаковані харчові системи з високим ступенем гомогенізації сировини, які характеризуються в'язко-пластичними властивостями, стабільною структурою та призначені для безпосереднього вживання як холодні закуски або функціональні добавки до раціону.

З наукової точки зору назву «пасти закусочні» можна пояснити через такі основні аспекти.

Термін «паста» визначає фізичний стан продукту. Це концентрована грубодисперсна система, яка займає проміжне положення між рідинами та твердими тілами. Пасти належать до в'язко-пластичних систем. Вони мають

певну межу текучості: продукт зберігає форму в стані спокою, але легко деформується (намазується) при прикладанні механічного зусилля. Технологія передбачає високий ступінь гомогенізації компонентів (до розміру часток 50–100 мкм), що створює однорідну мазеподібну консистенцію [3]. На відміну від соусів, пасти мають значно вищий вміст сухих речовин та меншу частку вільної вологи. У пастах тверда фаза (білки, вуглеводи, клітковина) переважає над рідкою дисперсною системою або перебуває у стані стійкої рівноваги.

Друга частина назви – «закусочні» – визначає класифікаційну групу за призначенням у фізіології харчування. Закусочні продукти призначені для споживання у складі холодних страв або як самостійний перекус. Вони часто мають виражений смак (завдяки спеціям та екстрактивним речовинам), що стимулює секрецію шлункового соку. Пасти закубочні швидко задовольняють почуття голоду (через високий вміст білків та жирів).

Пасти закубочні класифікують за різними ознаками (табл. 1.1) [3, 4].

Таблиця 1.1

Класифікація паст закубочних

Ознака класифікації	Характеристика
За основною сировиною	М'ясні (з м'яса, з печінки, з м'яса птиці) Рибні Молочні Овочеві (з овочів, з бобових, з грибів) Комбіновані
За консистенцією	Гомогенні Гетерогенні Кремоподібні
За способом теплової обробки	З термічно обробленої сировини З комбінованою обробкою Без термічної обробки (холодного приготування)
За функціональним призначенням	Загального використання Дієтичні Дитячі Вегетаріанські та веганські Функціональні та збагачені

Сучасний асортимент закубочних паст на м'ясній основі характеризується значною різноманітністю рецептурних складів та технологічних рішень [5, 6].

Найбільш поширеною групою в цьому сегменті є паштети та пасти з печінки, які цінуються споживачами за високий вміст біологічно активного заліза та вітамінів групи В. Виробники пропонують вироби з яловичої, свинячої та курячої печінки, що суттєво відрізняються за інтенсивністю смаку та щільністю готової структури [7]. Для досягнення ідеальної мазкості та ніжності консистенції до печінкових паст традиційно додають тваринні жири, вершкове масло або молочні вершки. Закусочні пасти, виготовлені безпосередньо з м'яса (яловичини або свинини), мають більш щільну структуру та виражений м'ясний аромат.

Асортимент цієї групи включає як класичні гомогенізовані продукти, так і пасти з включенням дрібноподрібнених шматочків м'язової тканини. Важливе місце на ринку посідають комбіновані м'ясо-рослинні пасти, де м'ясна основа гармонійно поєднується з бобовими, грибами або овочами. Вченими доведено доцільність використання бобів нуту у виробництві м'ясних паштетів [8].

Пасти з м'яса птиці, зокрема курятини та індичатини, вирізняються високими дієтичними властивостями та легким засвоєнням. Завдяки нейтральному смаковому профілю м'яса птиці, такі пасти є ідеальним базисом для внесення різноманітних пряно-ароматичних композицій. Окремим сегментом є делікатесні закубочні продукти з качиною або гусячою печінки, що характеризуються високим вмістом ліпідів та специфічною органолептикою.

Значним попитом користуються функціональні рибні пасти і паштети, збагачені рослинними компонентами, клітковиною, антиоксидантами або мінеральними добавками, що дозволяє модифікувати жирнокислотний профіль, підвищити вміст вітамінів, каротиноїдів і мікроелементів без зниження сенсорної привабливості виробу [9, 10].

Дослідження, проведені останніми роками, свідчать про те, що рибні пасти та паштети мають високу біологічну цінність завдяки значному вмісту повноцінного білка, ліпідів з поліненасиченими жирними кислотами, жиророзчинних вітамінів і мінеральних елементів. При цьому рівень харчових волокон і антиоксидантів може суттєво зрости шляхом додавання рослинної сировини. Встановлено, що сучасні рибні пастоподібні продукти здатні

забезпечити не лише базову поживну цінність, але й виконувати функціональну роль, виступаючи джерелом вітаміну Е, каротиноїдів та мікроелементів [11]. Вітчизняні виробники пропонують широкий асортимент паст на основі рибної сировини [12, 13, 14].

Розробка технологій пастоподібних закусок з емульсійною структурою на основі молочного білка з частковим використанням сиру кисломолочного є предметом постійної уваги вітчизняних та іноземних вчених і фахівців галузі масового харчування. Перспективним напрямком розвитку цієї харчової продукції є розробка нових технологій і рецептур виробництва пастоподібних закусок на основі сиру кисломолочного нежирного, використання рослинних жирів як жирової компоненти з одночасним підвищенням харчової цінності продукції та рентабельності виробництва [15, 16].

Аналіз сучасних тенденцій сегменту білково-рослинних паст і закусок на ринку продовольчих продуктів, зокрема динаміки їх виробництва та експортного потенціалу, обґрунтовує доцільність впровадження ефективних методів переробки овочевої сировини для насичення внутрішнього ринку високоякісною продукцією. В умовах воєнного стану в Україні та складної енергетичної ситуації особливої актуальності набуває виробництво нутрієнтно щільних продуктів тривалого зберігання, які є готовими до вживання без додаткової термічної обробки. Впровадження перспективних технологій гомогенізації та стабілізації структури на основі місцевої (локальної) сировини дозволяє отримувати безпечну продукцію з максимально збереженим хімічним складом, високим вмістом рослинного білка та незамінних жирних кислот.

Овочева паста – популярна, швидка, смачна і поживна закуска. Водночас традиція робити домашні заготовки вносить досить істотний внесок у загальне споживання овочевих консервів, тим самим знижуючи споживання консервів, виготовлених на підприємствах. Частка споживання продукції, приготованої в домашніх умовах, займає близько 50–55 % від загального споживання плодовоовочевих консервів.

В українських публікаціях останніх років активно досліджуються

можливості оптимізації рецептур рослинних паст і закусок через використання бобових культур, ядер горіхів, овочевої сировини, рослинних олій та спецій. Метою цих розробок є поліпшення органолептичних показників (смаку, аромату, кольору), підвищення вмісту вітаміну Е, каротиноїдів і мікроелементів, а також корекція жирнокислотного складу готового продукту. У наукових працях підкреслюється, що пастоподібні продукти на основі бобових є зручним об'єктом для конструювання функціональних харчових систем, оскільки гомогенізована структура дозволяє рівномірно розподіляти як рослинний білок, так і додаткові біологічно активні компоненти (зокрема, ліпідний комплекс волоського горіха).

Розроблено новітню технологію білкових наноструктурованих добавок на основі квасолі, а також рецептури для створення сучасних білкових закусочних паст. Ці продукти вирізняються високим вмістом повноцінних білків та вільних амінокислот. Дослідження показали, що поєднання паротермічної обробки, заморожування та низькотемпературного дисперсного подрібнення дає змогу отримати наноструктуровані пюре з рослинної сировини, які мають покращені споживчі характеристики завдяки підвищеному рівню білка та вільних α -амінокислот [17, 18].

Узагальнюючи, можна відзначити, що сучасний стан виробництва рослинних закусочних паст характеризується: по-перше, розширенням класифікаційних груп та асортименту за рахунок використання різних видів бобових (сочевиці, нуту, машу), горіхоплідної сировини та нових комбінацій структуроутворювачів; по-друге, зміщенням фокусу у бік високобілкових, веганських, дієтичних та лікувально-профілактичних продуктів із керованою текстурою, що відповідають вимогам «чистої етикетки»; по-третє, активним впровадженням науково обґрунтованих підходів до використання природних емульгаторів та харчових волокон для формування стабільних в'язко-пластичних структур.

Саме в цьому контексті розроблення технології пасти закусочної на основі сочевиці з додаванням волоського горіха повністю вписується у загальні світові

та національні тренди розвитку харчових продуктів із підвищеною біологічною цінністю та оптимізованими споживними властивостями.

1.2 Функціонально-технологічні властивості бобової сировини та горіхів

Як відомо, смак і аромат харчових продуктів відіграють важливу роль у прийнятті споживачами рішень про покупку. При цьому знання та усвідомлення корисних біологічних і поживних властивостей продукту відходять на другий план.

Поєднання бобових культур (соя, горох, нут, сочевиця, квасоля) та горіхів в оздоровчому харчуванні створює синергетичний ефект, забезпечуючи організм повним спектром незамінних амінокислот та есенціальними поліненасиченими жирними кислотами родини Омега-3 та Омега-6. Високий вміст розчинних харчових волокон у бобових та фітостеролів у горіхах сприяє ефективному зниженню рівня ліпопротеїнів низької щільності в крові, що є ключовим фактором профілактики серцево-судинних захворювань. Завдяки низькому глікемічному індексу бобових та здатності горіхів уповільнювати абсорбцію вуглеводів, такі продукти допомагають стабілізувати рівень цукру в крові та запобігають розвитку метаболічного синдрому [19].

Потужний антиоксидантний комплекс, представлений вітаміном Е, селеном та поліфенольними сполуками сочевиці й горіха, забезпечує надійний захист клітинних мембран від руйнівного впливу вільних радикалів [20].

Регулярне включення білково-рослинних паст на цій основі до раціону харчування дозволяє коригувати дефіцит мікронутрієнтів, покращувати роботу травної системи та підвищувати загальну резистентність організму до негативних факторів довкілля.

Бобові культури можуть бути цікавою сировиною для закусочних продуктів, більше, ніж будь-які інші рослини. Вони містять приблизно вдвічі більше білка, ніж злаки. А горіхи, хоча і є дорогою сировиною, проте містять

корисні жири [21].

Бобові культури багаті на білки з високою біологічною цінністю, а також вуглеводи, мінеральні речовини (наприклад, кальцій і залізо), вітаміни (наприклад, тіамін і ніацин), мають низький вміст жирів. Бобові мають низький глікемічний показник (GI 31) через високий вміст клітковини, олігосахаридів, повільно засвоюваного крохмалю.

Бобові містять велику кількість лізину, лейцину, аспарагінової кислоти, глютамінової кислоти та аргініну, і забезпечують добре збалансований профіль незамінних амінокислот при вживанні зі злаками та іншими продуктами, багатими на сірковмісні амінокислоти та триптофан. Вміст білка в більшості бобових культур коливається в діапазоні 17–30 % (на суху вагу). Окрім своїх харчових властивостей, білки бобових також мають функціональні властивості, які відіграють важливу роль у формуванні та обробці харчових продуктів. Прикладами таких функціональних властивостей є розчинність, здатність зв'язувати воду та жир, а також піноутворення [22].

Бобові містять вуглеводи з низьким глікемічним індексом і відносно велику кількість клітковини та інших поживних речовин. Клітковина або некрохмальний полісахарид – це рослинний вуглевод, який не засвоюється ферментами людини. В'язкі волокна, такі як рослинні камеді та волокна, отримані з фруктів, бобових та подорожника, уповільнюють травлення та знижують постпрандіальну глікемію та всмоктування холестерину [23].

Цінність бобових культур також зумовлена високим вмістом вторинних біологічно активних речовин (БАР), які виконують захисні функції як у самій рослині, так і в організмі людини. Бобові мають антимікробну, антиоксидантну та протизапальну дію. Вони є одними з лідерів серед рослинних продуктів за вмістом поліфенольних сполук [24].

Загальновідомо, що харчова алергія є зростаючою проблемою у всьому світі. Вісім основних пріоритетних алергенів, які потребують маркування в Європейському Союзі (ЄС) та в таких країнах, як Канада та США, включають сою, арахіс, горіхи дерев, молоко, яйця, злаки, що містять глютен, рибу та

моллюски. Горох, нут, квасоля та сочевиця не класифікуються як основні алергени.

Волоський горіх (*Juglans regia*) є висококонцентрованим джерелом енергії та біологічно активних речовин, що робить його ключовим компонентом для підвищення нутрієнтної щільності закусочних паст.

Основна складова частина волоського горіха – ліпіди (60–70 %). Горіх вирізняється унікальним співвідношенням поліненасичених жирних кислот: лінолевої (Омега-6) та альфа-ліноленової (Омега-3), що рідко зустрічається в такій концентрації в інших рослинних продуктах. Білки (14–16 %) містять комплекс незамінних амінокислот, серед яких переважає аргінін, що має важливе значення для здоров'я судин. Вуглеводи (10–12 %) представлені переважно харчовими волокнами та складними цукрами з низьким глікемічним індексом. Горіх містить значну кількість магнію (Mg), міді (Cu), марганцю (Mn), цинку (Zn) та заліза (Fe). Має високий вміст вітаміну Е (гамма-токоферолу), вітамінів групи В (В1, В6, В9) та вітаміну РР [25].

Завдяки високому вмісту поліфенолів та елагітанінів, волоський горіх посідає одне з перших місць серед горіхоплідної сировини за здатністю пригнічувати окиснювальні процеси, тобто виступає в ролі антиоксиданта.

У технології паст подрібнені ядра горіха виступають як джерело рослинних жирів, що сприяють утворенню стійкої емульсії та забезпечують характерну маслянисту консистенцію. Цей продукт надає виробам вираженого горіхового аромату та специфічного післясмаку, що дозволяє мінімізувати використання штучних ароматизаторів.

Волоські горіхи неймовірно корисні для мозку, серця, імунітету та травлення. Проте вони дуже калорійні та можуть викликати алергію, головний біль, запалення мигдаликів або загострення шкірних хвороб при надмірному споживанні (понад 3–4 горіхи/день).

Використання бобових, зокрема, сочевиці, як базового інгредієнта паст закусочних дозволяє збагатити раціон незамінними амінокислотами та харчовими волокнами, а додавання волоського горіха забезпечує продукт

есенціальними жирними кислотами (Омега-3, Омега-6).

1.3. Рецептури та технології паст закусочних з використанням білково-рослинної сировини

У сучасному світі особливого значення набирає інноваційний розвиток у харчових технологіях, де цілеспрямований пошук, формування і реалізація інновацій дають можливість отримати нове покоління харчових продуктів, яке відповідає принципам здорового харчування і формулі харчування XXI століття – якість, ефективність та абсолютна безпека для споживача. На сучасному етапі слід активно впроваджувати інновації в харчовому виробництві, особливо у сфері створення оздоровчих харчових продуктів. В Україні частка таких продуктів і досі незначна [26].

Зростаюча кількість досліджень щодо користі для здоров'я, пов'язаної зі споживанням бобових, підвищила інтерес до розробки інноваційних технологій для розширення використання бобових у харчових продуктах. Водночас зростають глобальні проблеми продовольчої безпеки, а білкова недостатність продовжує бути проблемою в багатьох країнах світу. Бобові можуть запропонувати перспективне альтернативне джерело поживних та функціональних білків [22].

Бобові є важливим джерелом харчового білка для великих верств населення світу, особливо в тих країнах, де споживання тваринного білка обмежене через його недоступність або нав'язане самотійно через релігійні чи культурні звички. Бобові забезпечують енергією, харчовими волокнами, білком, мінералами та вітамінами, необхідними для здоров'я людини. Нещодавні дослідження показують, що споживання бобових може мати потенційні переваги для здоров'я, включаючи зниження ризику серцево-судинних захворювань, раку, діабету, остеопорозу, гіпертонії, шлунково-кишкових розладів, захворювань надниркових залоз та зниження рівня холестерину ЛПНЩ [22]. Такі дослідження значною мірою сприяли зростанню усвідомлення корисності включення бобових

у раціон та постійному зростанню інтересу до використання бобових та інгредієнтів, отриманих з них, у розробці нових харчових продуктів.

Інтерес до використання бобових та їхніх складових у виробництві харчових продуктів постійно зростає. До факторів, що сприяють цьому, належать їхні зареєстровані харчові та оздоровчі переваги, зміни в уподобаннях споживачів, зростаючий попит на різноманітність/баланс.

Різні дослідження показують, що функціональні властивості білків бобових використовувалися у приготуванні та розробці таких продуктів, як хлібобулочні вироби, супи, сирні продукти, екструдовані продукти та готові до вживання закуски.

Найвідомішою закускою пастою на білково-рослинній основі є «Хумус» – це традиційна страва близькосхідної кухні, паста з вареного нуту, яка зазвичай змішується з кунжутною пастою (тахіні), оливковою олією, часником, лимонним соком та спеціями, слугуючи як самостійна закуска, соус чи намазка для хліба і піти, відома своєю поживністю та веганським складом.

У вітчизняній науковій школі харчових технологій розроблення пастоподібних продуктів на рослинній основі розглядається як стратегічний напрям подолання дефіциту білка та мікронутрієнтів. Дослідження українських вчених зосереджені на створенні продуктів із заданими функціональними властивостями через комбінування бобових, олійних та горіхоплідних культур.

Вчені під керівництвом проф. Сімахіної Г.О. та проф. Науменко Н. В. активно досліджують використання сочевиці та нуту в технологіях оздоровчого харчування. Їхні роботи підтверджують, що білкові ізоляти та борошно з бобових мають високі емульгуючі властивості, що дозволяє створювати стабільні пасти без використання синтетичних добавок.

Вітчизняними науковцями розроблено інноваційну технологію створення білкових добавок із квасолі у вигляді дрібнодисперсного замороженого поре. У процесі впровадження новацій застосовано паротермічну обробку, заморожування та низькотемпературне дрібнодисперсне подрібнення, яке забезпечило отримання частинок продукту у десятки разів менших за ті, що

використовуються в традиційних методах. Завдяки цьому методологія дозволяє створити принципово новий натуральний білковий продукт у наноструктурованій формі, здатній сприяти оздоровленню організму [17, 18].

На основі проведених досліджень проф. Сімахіною Г. О. зроблено висновок про доцільність застосування вторинних сировинних ресурсів, що утворюються при переробці дикорослих ягід на цільову продукцію, як натуральних фітопрепаратів з антиоксидантними властивостями. Такий підхід до використання вторинної сировини сприяє створенню безвідходних технологій, оптимізуючи процеси виробництва та забезпечуючи екологічність [27].

Науковці для отримання концентратів із підвищених вмістом хлорофілу і каротиноїдів використали суміш надземної частини столових буряків і зеленого чаю. Як показали отримані результати, обрані предмети дослідження виявилися досить ефективним джерелом цінних сполук, особливо хлорофілів. Перспективами подальших досліджень у цьому напрямі може стати пошук нових природних джерел барвників, зокрема вторинних сировинних ресурсів, розроблення оптимальних умов їх екстрагування та обґрунтоване введення до складу традиційних харчових середовищ, зокрема, паст закусочних для поліпшення органолептичних властивостей [28].

Сучасні тенденції розвитку виробництва паст закусочних зумовлені зміною споживчих пріоритетів та впровадженням інноваційних технологій. Одним із ключових напрямів є заміщення тваринних інгредієнтів рослинними, що дозволяє створювати продукти з нижчим вмістом насичених жирів і холестерину.

Іншим важливим напрямом є використання функціональних інгредієнтів, таких як бобові культури, горіхи, насіння, рослинні олії холодного віджиму, пробіотики та натуральні антиоксиданти. Це сприяє підвищенню харчової та біологічної цінності паст закусочних.

Значна увага приділяється також удосконаленню технологій обробки сировини, зокрема застосуванню м'яких режимів теплової обробки, вакуумного подрібнення, високого тиску та комбінованих способів консервування. Окремим

інноваційним напрямом є розвиток екологічного та інтелектуального пакування, яке подовжує термін зберігання паст без використання синтетичних консервантів та забезпечує зручність для споживача.

Висновки до розділу 1

1. Аналіз вітчизняних наукових розробок свідчить про стійкий інтерес дослідників до сегменту білково-рослинних паст, орієнтованих на здорове та харчування.

2. Сучасні розробки базуються на принципі взаємного збагачення амінокислотного складу рослинно-білкових паст, що дозволяє створювати продукти, які за біологічною цінністю конкурують із традиційними м'ясними та рибними аналогами.

3. Науковці акцентують увагу на використанні антиоксидантного потенціалу рослинної сировини. У цьому контексті поєднання сочевиці та волоського горіха є перспективним не лише з позиції смаку, а й як засіб стабілізації ліпідної фази продукту природними.

4. Використання високошвидкісної гомогенізації та попередньої гідротермічної обробки сировини забезпечує отримання паст із заданими реологічними характеристиками (мазкістю, пластичністю) без залучення синтетичних стабілізаторів.

5. Використання локальної сировини (зокрема, сочевиці та волоського горіха) є критично важливим для відновлення аграрного сектору економіки.

6. Таким чином, розроблення технології саме на основі червоної сочевиці у поєднанні з ядрами волоського горіха є актуальним кроком у розширенні асортименту інноваційних продуктів, оскільки дозволяє поєднати високі технологічні властивості сочевиці з біологічною цінністю локальної горіхоплідної сировини.

РОЗДІЛ 2

ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИКА ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Програма досліджень та схема дослідів

Робота присвячена розробленню технології пасти закусочної на основі сочевиці з додаванням волоського горіха як перспективного продукту рослинного походження з підвищеною харчовою та біологічною цінністю.

Дослідження виконувалося відповідно до поставленої мети магістерської роботи та передбачали поетапне розв'язання визначених у вступі завдань.

Програма досліджень охоплювала аналітичний, експериментальний та узагальнювальний етапи.

На першому етапі було проведено аналіз наукових джерел та сучасних тенденцій виробництва закусочних паст з метою обґрунтування вибору об'єкта дослідження, сировини та напрямів технологічних рішень.

Другий етап досліджень був присвячений розробленню рецептури пасти закусочної. Як основну сировину використовували сочевицю харчову, додатковими інгредієнтами були волоський горіх, рослинна олія, кухонна сіль, спеції та допоміжні компоненти. У межах експериментальних досліджень передбачалося виготовлення контрольного зразка пасти без додавання волоського горіха та дослідних зразків із різним його вмістом з метою визначення оптимального рецептурного складу.

На третьому етапі здійснювалися технологічні дослідження, які включали підбір режимів підготовки сировини, теплової обробки сочевиці, подрібнення та гомогенізації компонентів, формування пастоподібної консистенції. Особлива увага приділялася забезпеченню стабільності структури, однорідності та привабливих органолептичних властивостей готового продукту.

Наступним етапом програми досліджень було оцінювання якості пасти закусочної. Визначалися органолептичні показники (зовнішній вигляд,

консистенція, колір, смак і запах), фізико-хімічні показники (масова частка вологи, жиру, білка), а також мікробіологічні показники відповідно до вимог чинних нормативних документів. Одержані результати порівнювалися з контрольним зразком та встановленими нормативами.

Завершальним етапом досліджень було узагальнення та аналіз експериментальних даних, формулювання висновків щодо доцільності використання волоського горіха у складі пасти закусочної на основі сочевиці, а також розроблення рекомендацій щодо впровадження запропонованої технології у виробництво.

Програму досліджень було візуалізовано на рис. 2.1.

Схема дослідів включала послідовне виготовлення контрольного та дослідних зразків пасти з подальшим визначенням їх якісних показників і порівняльною оцінкою отриманих результатів.

Такий підхід дозволив комплексно оцінити вплив рецептурного складу та технологічних параметрів на споживні властивості і безпеку готової продукції.

Для зручності побудови схеми дослідів були обрані наступні позначення: контрольний зразок без волоського горіха – К, зразки з додаванням волоського горіха у співвідношеннях сочевиця: горіх: А– 70:30, В– 60:40, С– 50:50.

Схема дослідів представлена в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Схема експериментальних досліджень при розробці технології пасти закусочної на основі сочевиці з додаванням волоського горіха

№ зразка	Позначення зразка	Співвідношення сочевиця : горіх, %
1	Зразок К	Без додавання ядер волоського горіха
2	Зразок А	95:5
3	Зразок В	90:10
4	Зразок С	85:15

Рецептури контрольного К та дослідних зразків А, В, С будуть наведені нижче.

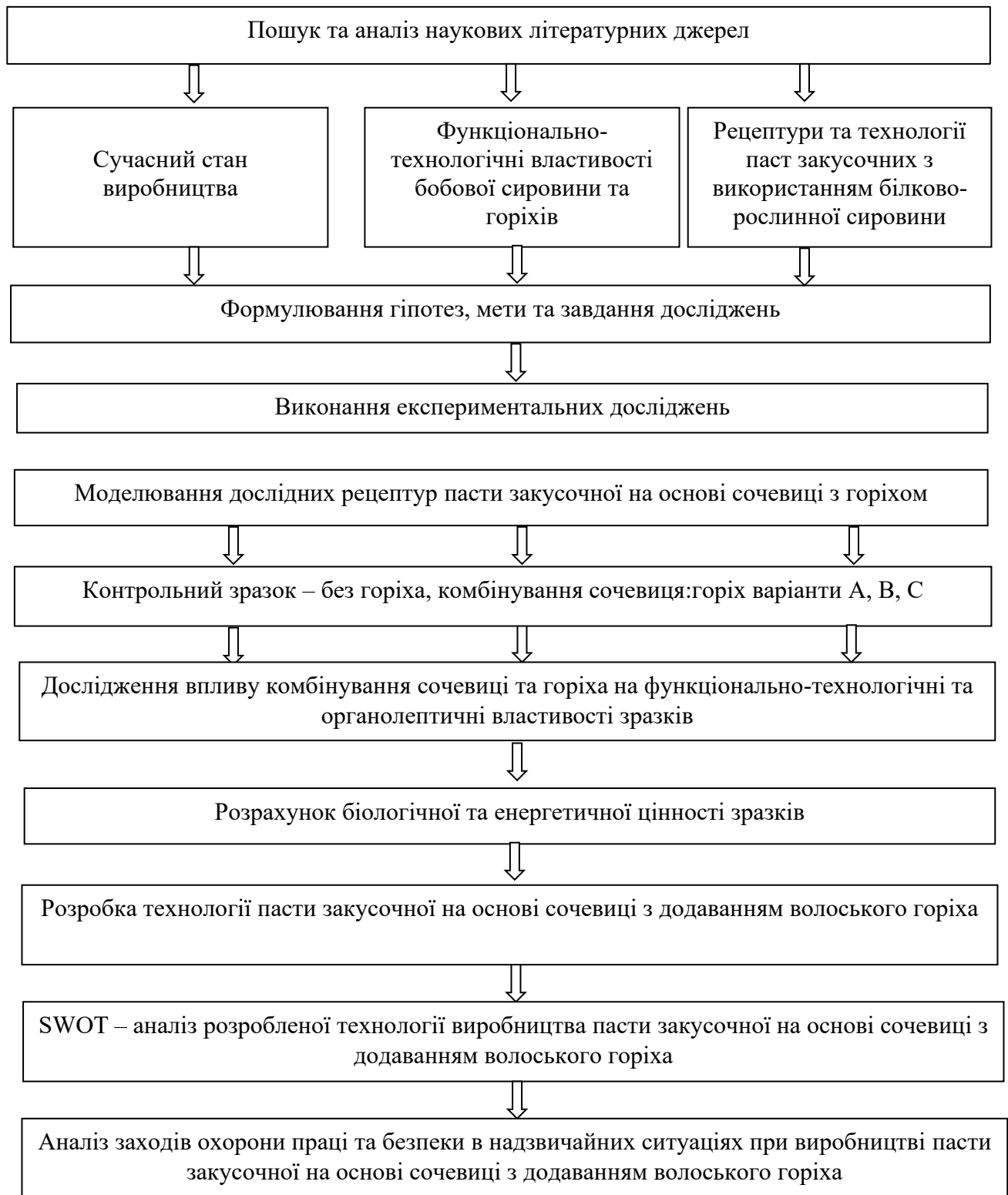


Рис. 2.1. Програма досліджень при розробці технології паст закусочної на основі сочевиці з додаванням волоського горіха

Представлена схема програми досліджень відображає повною мірою структуру наукового дослідження.

2.2 Об'єкти та матеріали досліджень

Об'єктами досліджень виступають технологічний процес виробництва та якісні характеристики пасти закускової на основі сочевиці з додаванням волоського горіха. Дослідження спрямовані на розроблення рецептури та удосконалення технології виготовлення рослинної пасти з підвищеною харчовою цінністю та поліпшеними споживчими властивостями.

Основними матеріалами досліджень обрані сочевиця продовольча червона та ядра волоського горіха. Сочевиця використовується як базовий компонент пасти, що забезпечує високий вміст рослинного білка, складних вуглеводів і харчових волокон. Волоський горіх застосовується як функціональна добавка та структуроутворювач, багата на поліненасичені жирні кислоти, вітаміни, мінеральні речовини та біологічно активні сполуки, які сприяють підвищенню біологічної цінності готового продукту та забезпечують мастку консистенцію.

До допоміжних матеріалів досліджень відносяться рослинна олія, кухонна сіль, прянощі та питна вода, які використовуються відповідно до рецептурних вимог для формування смаку, аромату, консистенції та стабільності пасти закускової.

У межах експериментальної частини роботи виготовляли контрольний зразок пасти закускової без додавання волоського горіха та дослідні зразки з різним масовим вмістом горіхів. Такий підхід дозволив оцінити вплив волоського горіха на органолептичні, фізико-хімічні та структурно-механічні показники готової продукції, а також визначити оптимальну рецептуру.

Додатковими об'єктами досліджень були напівфабрикати на окремих стадіях технологічного процесу – після теплової обробки сочевиці, подрібнення компонентів та формування пастоподібної маси. Це дало змогу простежити зміни властивостей сировини у процесі виробництва та обґрунтувати раціональні технологічні режими.

Готові зразки пасти закускової підлягали комплексному дослідженню з метою визначення їх відповідності вимогам харчової безпеки та якості, а також

оцінювання можливості практичного впровадження розробленої технології у закладах ресторанного господарства.

Сочевиця – це однорічна зернобобова рослина родини бобових, відома своїми плоскими, лінзоподібними насінинами (зернами) різних кольорів (червоного, зеленого, коричневого, чорного), які є цінним джерелом рослинного білка, клітковини, вітамінів та мінералів, мають антиоксидантні властивості. Сочевиця є екологічно чистим продуктом, так як не накопичує нітратів, радіонуклідів, токсичних речовин [29]. Необхідно відзначити, що при тепловій обробці корисні властивості сочевиці повністю зберігаються.

У таблиці 2.2 подано порівняльну характеристику різних видів сочевиці за їхнім антиоксидантним потенціалом та складом біологічно активних речовин (БАР).

Таблиця 2.2

Порівняльна характеристика різних видів сочевиці

Показник	Червона (лущена)	Зелена / коричнева	Чорна (белуга)
Загальний вміст фенолів (TPC)	Середній	Високий	Дуже високий
Антоціани	Сліди	Низький	Найвищий (забезпечують колір)
Каротиноїди (лютеїн, зеаксантин)	Найвищий	Середній	Низький
Флавоноїди (катехіни, кверцетин)	Високий	Дуже високий	Високий
Антиоксидантна активність (DPPH/ORAC)	Висока	Дуже висока	Максимальна
Технологічна здатність до утворення пасти	Відмінна (швидко розварюється)	Середня (потребує тривалої обробки)	Низька (тримає форму)

Головною відмінною особливістю червоної сочевиці є оранжеве забарвлення сім'ядоль через високий вміст каротиноїдів. Вона має більш пікантний смак, оскільки дуже швидко розварюється. Хімічний склад сочевиці,

як і інших бобових культур, варіюється в залежності від умов вирощування, сортових властивостей. Хімічний склад сочевиці та ядер волоського горіха для виробництва пасти закускової наведено в таблиці 2.3 [25, 30].

Таблиця 2.3

**Хімічний склад сочевиці та ядер волоського горіха
(у перерахунку на 100 г сухого продукту)**

Показник	Сочевиця червона	Ядра волоського горіха
Вода, г	10–12	3–5
Білки, г	22–28	14–16
Жири, г	1–2	65–70
Вуглеводи, г	50–55	10–14
у т. ч крохмаль, г	43–46	–
Харчові волокна, г	10–12	6–7
Зола, г	2,5–3	1,5–2
Енергетична цінність, ккал	295–310	650–670
Поліненасичені жирні кислоти:		
Омега-3, г	0,07–0,08	9–9,5
Омега-6, г	0,35–0,4	38–40
Макроелементи:		
Кальцій, Са, мг	50–60	90–100
Фосфор, Р, мг	280–300	330–350
Калій, К, мг	670–700	440–470
Магній, Mg, мг	80–90	150–160
Мікроелементи:		
Залізо, Fe, мг	6–7,5	2,5–3
Цинк, Zn, мг	3–3,5	2,5–3
Марганець, Mn, мг	1,1–1,3	3–3,5
Мідь, Cu, мг	0,75–0,8	1,4–1,6
Вітаміни:		
Вітамін В1 (тіамін), мг	0,5–0,9	0,3–0,4
Вітамін В2 (рибофлавін), мг	0,2–0,3	0,1–0,2
Вітамін В6 (піридоксин), мг	0,5–0,6	0,5–0,6
Вітамін РР (ніацин), мг	2–2,5	1–1,2
Вітамін Е (токоферол), мг	0,1–0,2	2–3
Фолієва кислота, мкг	180–200	95–100

Таблиця 2.2 дає змогу візуально оцінити відмінності хімічного складу основних інгредієнтів для пасти закускової. Аналіз хімічного складу сочевиці червоної та ядер волоського горіха свідчить про їх взаємодоповнювальні харчові властивості. Сочевиця характеризується високим вмістом білків (22–28 г/100 г)

та вуглеводів (50–55 г/100 г), зокрема крохмалю, а також значною кількістю харчових волокон, що сприяє формуванню поживної цінності та структури продукту.

Волоський горіх, на відміну від сочевиці, є концентрованим джерелом жирів (65–70 г/100 г) з переважанням поліненасичених жирних кислот, зокрема Омега-3 (9,0–9,5 г/100 г) та Омега-6 (38–40 г/100 г), що суттєво підвищує біологічну цінність готового продукту та забезпечує збалансований жирнокислотний склад. Горіхи мають високу енергетичну цінність.

Сочевиця переважає за вмістом калію, заліза та цинку, тоді як волоський горіх характеризується підвищеним вмістом магнію, кальцію, марганцю та міді, що сприяє збагаченню мінерального складу продукту. Обидва інгредієнти містять вітаміни групи В, зокрема, тіамін, піридоксин та ніацин.

Необхідно зазначити, що білки бобових та горіхів мають різний амінокислотний склад. Коли ми їх змішуємо, то отримуємо продукт, який за якістю білка наближається до еталонного (тваринного). У харчових технологіях це називається взаємним збагаченням (комплементарністю) білків.

Синергію білків сочевиці і горіха подано в таблиці 2,4.

Таблиця 2.4

Порівняння білкових комплексів сочевиці та волоського горіха

Характеристика	Сочевиця (білок бобових)	Волоський горіх (білок горіхоплідних)	Комбінована паста (синергія)
Сильні сторони	Багата на лізин (незамінна амінокислота, якої мало в зернових та горіхах).	Багатий на метіонін та цистеїн (сірковмісні амінокислоти).	Повноцінний профіль: лізин із сочевиці + метіонін із горіха
Слабкі сторони	Дефіцит сірковмісних амінокислот (метіоніну та цистеїну).	Дефіцит лізину	Відсутність виражених лімітуючих амінокислот
Вміст білка	Високий (24–26 г на 100 г)	Середній (14–16 г на 100 г)	Оптимальний: (близько 18–20 г у готовому продукті)

Завдяки своєму складу сочевицю включають в раціон сиріоди і

вегетаріанці, адже вона має поживні властивості як у хліба, круп і в деякій мірі м'яса. Значний вміст поліненасичених жирних кислот, вітаміну Е та мінеральних речовин обґрунтовує доцільність використання волоського горіха як функціонального інгредієнта у складі закусочних паст на основі рослинної сировини.

Антиоксиданти сочевиці захищають жири волоського горіха від раннього згіркнення, подовжуючи термін придатності продукту природним шляхом. Поліфеноли сочевиці підсилюються вітаміном Е, що містяться в горіхах.

Саме білковий компонент визначає здатність сочевиці формувати еластичні й термостійкі гелі. Висока частка лізину в амінокислотному складі підсилює функціональні властивості білків сочевиці та робить їх більш придатними до формування білково-водних матриць з високою пружністю.

Сочевиця, обрана для приготування зразків пасти закусочної, за якістю повинна відповідати вимогам ДСТУ 6020:2008 Сочевиця. Технічні умови [31], а ядра волоського горіха – ДСТУ 8900:2019 Горіхи волоські. Технічні умови [32] та ДСТУ ЕЭК ООН DDF-02:2007 Ядра волоських горіхів. Настанови щодо постачання і контролювання якості (ЕЭК ООН DDF-02:2003, IDT) [33].

Основна складова закусочної пасти (сочевиця) піддається попередньому варінню, від чого відбувається зміна кольору, тому до складу рецептури вводять приправи, які надають забарвлення готовому продукту, наприклад, паприку. Для вираженого аромату закусочної пасти використовують перець чорний мелений та коріандр. Для регулювання кислотності додають лимонний сік. Для подовження терміну зберігання пасту стерилізують.

Формування текстури закусочної пасти – це складний фізико-хімічний процес перетворення окремих інгредієнтів у єдину в'язко-пластичну систему. У нашому випадку (сочевиця + горіх) текстура формується завдяки синергії кількох факторів.

Під час варіння сочевиці зерна крохмалю, якого у складі продукту близько 50 %, поглинають воду, набухають і руйнуються, вивільняючи амілозу та амілопектин. Це створює в'язку «сітку», яка утримує вологу і стає структурною

основою (матрицею) пасти.

При нагріванні білкові молекули денатурують і взаємодіють між собою, утворюючи тривимірну структуру. Білки сочевиці та волоського горіха відіграють роль «каркаса». Вони також мають здатність зв'язувати вільну воду, що перетворює рідку суміш на густу масу.

Формуванню стабільної емульсії сприяє введення олії рослинної та волоського горіха. Під час гомогенізації жир розбивається на мікроскопічні краплі. Білки сочевиці виступають як природні емульгатори: вони оточують краплі жиру, перешкоджаючи їх зливанню. Саме ця жирова емульсія забезпечує пасти «вершковість», ніжність та пластичність. Високошвидкісна гомогенізація створює однорідну (гомогенну) систему. Подрібнені волокна клітковини додатково зміцнюють структуру та запобігають синерезису – відшаруванню води під час зберігання.

Усі додаткові інгредієнти, передбачені рецептурою, мають відповідати вимогам чинних нормативних документів, зокрема, ДСТУ 4492:2017 Олія соняшникова. Технічні умови [34], ДСТУ 3583:2015 Сіль кухонна. Загальні технічні умови [35], ДСТУ ISO 959-1:2008 Перець (*Piper nigrum* L.) горошком чи змелений. Технічні умови. Частина 1. Чорний перець (ISO 959-1:1998, IDT) [36] та іншим стандартам, що регламентують безпечність і якість харчових продуктів в Україні.

2.3 Методика проведення досліджень

На початковому етапі досліджень використовували загальнонаукові методи аналізу, синтезу, систематизації та узагальнення наукових і нормативних джерел з питань технології паст закусочних, властивостей рослинної сировини та інноваційних напрямів у харчовій промисловості.

Відповідно до наведеної вище схеми дослідів (табл. 2.1) було розроблено рецептури пасти закусочної на основі сочевиці з додаванням волоського горіха, які представлені у таблиці 2.5.

Таблиця 2.5

Рецептури зразків К, А, В, С на 1 кг

Компоненти	Витрати сировини, г			
	К (контроль)	А (95:5)	В (90:10)	С (85:15)
Сочевиця (суха)	500	475	450	425
Ядра волоського горіха	–	50	100	150
Олія соняшникова (рафінована)	80	70	60	50
Сік лимонний (або розчин лимонної к-ти)	20	20	20	20
Сіль кухонна	12	12	12	12
Часник сушений	5	5	5	5
Спеції (коріандр, кумін, паприка)	3	3	3	3
Вода (для варіння сочевиці, 2:1)	1000 г	950 г	900 г	850 г
Разом, г	1000	1000	1000	1000

Розробка рецептури та технології пасти закусочної проводилась згідно ДСТУ 3946:2018 Система розроблення і поставлення продукції на виробництво. Продукція харчова. Настанови щодо розроблення і поставлення на виробництво нових та новітніх харчових продуктів [37].

У лабораторних умовах готували чотири дослідних зразки (К, А, В, С) пасти закусочної, які відрізняються співвідношенням компонентів.

Технологічний процес виготовлення зразків передбачав стандартну для м'яко текстурних виробів послідовність операцій: підготовку сировини, приготування фаршу, введення функціональних інгредієнтів, формування структури та термічну обробку.

Відпрацювання проєкту рецептури і технології проводили на невеликих партіях, з розрахунку одержання готової продукції в кількості 10 порцій (10шт.) у 3-ти кратній повторності.

У процесі відпрацювання рецептури і технології продукції визначали наступні показники: з'єднувальність продуктів; норми вкладення сировини масою нетто; обсяг рідини; виробничі втрати; температурний режим і тривалість теплової обробки; органолептичні і фізико-хімічні показники якості виробу;

харчову та енергетичну цінність.

Для визначення кількості маси нетто користувалися методом зважування.

Для визначення тривалості теплової обробки використовують секундомір або годинник із секундною стрілкою.

Органолептичну оцінку здійснювала дегустаційна комісія у складі 10 фахівців відповідно до вимог та загальноприйнятих методик сенсорного аналізу. Оцінювали зовнішній вигляд, колір, консистенцію, смак і аромат продукту з використанням бальної шкали. Для об'єктивності оцінювання використовували закодовані зразки та випадкову послідовність їх подачі. Шляхом кількісної оцінки величини обраних дескрипторів за заданою шкалою будували профілі органолептичних показників у вигляді діаграми. Результати органолептичних досліджень використовували для порівняльної характеристики контрольного та дослідних зразків і визначення оптимального вмісту волоського горіха у рецептурі.

Органолептичним методом оцінювали і реологічні властивості зразків.

До фізико-хімічних показників пасти закусочної відносили вміст вологи, масову частку білка й жиру, зольність, величину рН, кулінарні втрати. Кулінарні втрати визначали за зменшенням маси виробів після термічної обробки відносно сирової маси. Додатково визначали емульсійно-структурну стабільність за показниками виділення вільної фази.

Емульсійно-структурна стабільність (ЕСС) характеризує відсоток виділеної вільної рідкої фази. Цей показник розраховують за формулою :

$$ЕСС = \frac{m_{\text{вільної фази}}}{m_{\text{зразка}}} \cdot 100\% \quad (2.1)$$

Чим менше відсоток виділеної вільної рідкої фази, тим краща емульсійно-структурна стабільність (ЕСС).

Мікробіологічні показники пасти визначали за інформаційно-науковими джерелами.

Обробку експериментальних даних проводили математичними методами з визначенням середніх значень показників та аналізом їх варіабельності за

допомогою програмного пакета Microsoft Excel.

Калорійність та енергетичну цінність продукції визначали розрахунковим методом за коефіцієнтами Атвотера, прийнявши, що енергетична цінність 1 г білка дорівнює 4,0 ккал (16,7 кДж), 1 г жиру – 9,0 ккал (37,7 кДж), 1 г вуглеводів – 3,75 ккал (15,7 кДж) [25].

У роботі використовували сучасні комп'ютерні технології: мережу Internet, пошукові системи Google-академія.

Усі дослідження проводили за стандартними методиками [38–42].

Отже, для досягнення мети дослідження сформовано комплексний методичний підхід, що базується на поєднанні стандартних (загальноприйнятих згідно з ДСТУ та ISO) та спеціальних методів аналізу. Це забезпечує високу точність результатів та можливість їх зіставлення з аналогічними даними в галузі харчових технологій.

Передбачена програмою трикратна повторюваність дослідів та використання методів математичної статистики гарантує репрезентативність отриманих експериментальних даних та мінімізує похибку вимірювань.

Отримані результати досліджень слугували науковим підґрунтям для обґрунтування технологічної схеми виробництва пасти закускової та формування висновків і рекомендацій щодо впровадження розробленої технології у практику підприємств харчової промисловості.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ УЗАГАЛЬНЕННЯ

3.1 Дослідження фізико-хімічних показників пасти закусочної

Фізико-хімічні показники є одними з основних критеріїв оцінювання якості та безпечності харчових продуктів, оскільки вони відображають особливості хімічного складу, стабільність структури та відповідність продукції встановленим нормативним вимогам.

Порівняння результатів чотирьох зразків пасти (К, А, В, С) показує, що зміна співвідношення сочевиці і волоського горіха зумовлює відмінні фізико-хімічні показники готового продукту, а саме: вологість, вміст білків, жирів та вуглеводів, зольність, кислотність (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Результати визначень фізико-хімічних показників пасти закусочної

Найменування показника	Вміст основних поживних елементів в складі зразків пасти на 100 г продукту			
	К	А	В	С
Масова частка білків, %	12,5±0,3	12,7±0,2	12,9±0,2	13,2±0,3
Масова частка жиру, %	9,5±0,2	11,8±0,3	14,2±0,2	16,5±0,4
Масова частка вуглеводів, %	26,4±0,5	24,8±0,4	23,2±0,5	21,6±0,4
Масова частка води, %	48,2±0,8	47,4±0,6	46,5±0,7	45,6±0,6
Зольність, %	1,8±0,1	1,9±0,1	2,0±0,1	2,1±0,1
Кислотність, рН	5,4±0,1	5,3±0,1	5,3±0,1	5,2±0,1

Дослідження фізико-хімічних показників зразків закусочної пасти на основі сочевиці з додаванням волоського горіха дозволяє оцінити вплив рецептурного складу та технологічних параметрів на вміст води, кислотність, масову частку основних нутрієнтів і загальну якість готового продукту, а також

обґрунтувати доцільність використання запропонованої технології у виробничих умовах.

Зі збільшенням частки горіха спостерігається зростання вмісту білків та жирів. Це пояснюється тим, що волоський горіх є концентрованим джерелом цих нутрієнтів. Зразок В виявився найбільш збалансованим. Збільшення частки жирів у ньому відбулося переважно завдяки корисним поліненасиченим жирним кислотам (ПНЖК) горіха, а не внаслідок додавання олії.

Зменшення масової частки вуглеводів та вологи корелює зі зменшенням частки сочевиці, яка є основним носієм крохмалю та утримувачем вологи в системі.

Значення активної кислотності (рН) в межах 5,2–5,4 свідчать про те, що продукт знаходиться в слабокислому середовищі. Це сприятливо для смакового сприйняття та забезпечує ефективність подальшої термічної стерилізації.

Таким чином, за сукупністю фізико-хімічних показників та стабільністю структури зразок В визначено як базовий для подальшого впровадження у технологічну схему виробництва. Це забезпечує отримання продукту з високими споживчими властивостями та стабільними показниками якості.

3.2 Дослідження технологічних характеристик пасти закусочної

Дослідження технологічних характеристик пасти закусочної спрямоване на оцінювання її структурно-механічних, формувальних та стабілізаційних властивостей, які визначають придатність продукту до промислового виготовлення та використання у закладах ресторанного господарства.

Для оцінювання технологічної придатності пасти закусочної на основі сочевиці з додаванням волоського горіха в роботі було обрано такі ключові показники: в'язкість (намазуваність), вологозв'язувальна і жирозв'язувальна здатність, стабільність структури під час зберігання та вихід готового продукту.

В'язкість є визначальною технологічною характеристикою паст закусочного типу, оскільки вона впливає на консистенцію, намазуваність та

споживчі властивості продукту. Для пасти на основі сочевиці з додаванням волоського горіха оптимальна в'язкість має забезпечувати однорідну пастоподібну структуру без розшарування, надмірної щільності або текучості.

Дослідження в'язкості проводили для контрольного зразка К та дослідних зразків А, В і С, рецептури яких наведено в таблиці 2.5.

Оцінювання в'язкості здійснювали органолептично шляхом визначення намазуваності пасти та її здатності рівномірно розподілятися по поверхні хлібних виробів. Було встановлено, що контрольний зразок К мав більш щільну та дещо зернисту консистенцію, характерну для паст на основі бобових культур без жирових добавок. Введення волоського горіха у зразках А та В сприяло підвищенню пластичності та покращенню намазуваності пасти за рахунок високого вмісту ліпідів у горіхах. Найбільш виражену м'яку та кремоподібну консистенцію мав зразок С з масовою часткою волоського горіха 15 %, проте надмірне зменшення вмісту води та олії може призводити до зниження стабільності структури при зберіганні.

Молекули білка або клітковини мають здатність зв'язувати молекули води. У пастах це створює єдину соковиту структуру. Вологозв'язувальна здатність (ВЗЗ) впливає на консистенцію продукту. Жирозв'язувальна здатність (ЖЗЗ) запобігає синерезису жиру (коли на поверхні пасти з'являється шар олії), забезпечує «мазкість» (здатність пасти легко намазуватися), впливає на стабільність пасти, смакові відчуття (відсутність зайвої жирності в роті) та товарний вигляд. Значення вологозв'язувальної та жирозв'язувальної здатності дослідних зразків пасти закускової представлені в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

Результати визначень вологозв'язувальної (ВЗЗ) та жирозв'язувальної здатності (ЖЗЗ) пасти закускової

Найменування показника	К	А	В	С
Вологозв'язувальна здатність, %	78,5	76,8	74,2	71,5
Жирозв'язувальна здатність, %	62,0	68,5	74,8	80,6

Дані таблиці 3.2 візуалізовані на рисунках 3.1, 3.2.



Рис. 3.1. Вологозв'язувальна здатність у дослідних зразках пасти закусочної



Рис. 3.2. Жирозв'язувальна здатність у дослідних зразках пасти закусочної

Аналіз графічних залежностей показує, що зі збільшенням частки волоського горіха у рецептурі пасти закусочної спостерігається поступове зниження вологозв'язувальної здатності та зростання жирозв'язувальної здатності.

Горіх містить і білок, і клітковину. Додаючи його, ми підвищуємо обидва показники: білки горіха зв'язують вільну воду (ріст ВЗЗ); харчові волокна та

структура горіха працюють як «губка» для олії (ріст ЖЗЗ).

Саме тому зразок В продемонстрував найкращий баланс – він зміг «втримати» в собі і вологу і жир, створивши стабільну систему. Це свідчить про доцільність такого співвідношення компонентів для формування стабільної структури пасти.

Наступним важливим технологічним показником є емульсійно-структурна стабільність за показниками виділення вільної фази.

Стабільність структури закусочної пасти визначали за показниками стійкості емульсії до розшарування (шляхом центрифугування) та за здатністю системи утримувати рідку фазу. Оцінка стабільності дозволяє встановити здатність продукту зберігати однорідну консистенцію та механічні властивості протягом гарантованого терміну зберігання.

Показники стійкості пасти закусочної показано на рис.3.3.



Рис. 3.3. Показники стійкості у дослідних зразках пасти закусочної

Аналіз технологічних показників стійкості свідчить про суттєвий вплив горіхової добавки на формування стійкої системи пасти. Дослідження стабільності структури підтверджує, що введення горіхової маси сприяє

створенню міцного просторового каркаса, здатного ефективно утримувати обидві фази продукту – водну та жирову.

Найвищий рівень стабільності продемонстрував зразок В, де показник стійкості сягнув 97,2 %. Такий результат пояснюється оптимальним насиченням системи білками та харчовими волокнами горіха, які виступають природними стабілізаторами. У цьому зразку спостерігається синергетичний ефект: висока вологозв'язувальна здатність запобігає відділенню сироватки, а розвинена адсорбційна поверхня часток горіха надійно фіксує жирову фазу, що повністю виключає ризик розшарування продукту під час зберігання.

Порівняно з контрольним зразком, який має пухку структуру та схильність до виділення вільної води, зразок В вирізняється гомогенністю та пластичністю. У той же час, подальше збільшення концентрації добавки до 15 % (зразок С) призводить до певного зниження стабільності порівняно з оптимальною.

Це пов'язано з надмірним поглинанням вільної води сухими речовинами горіха, що робить консистенцію менш еластичною і може спричинити мікротріщини в структурі пасти. Таким чином, саме 10 % концентрація забезпечує найбільш тривале збереження якісних характеристик та товарного вигляду продукту.

Аналіз кількісних характеристик технологічного процесу підтверджує, що застосування горіхової добавки безпосередньо впливає на вихід готового продукту. Вихід пасти закусочної є важливим технологічним показником, який характеризує ефективність використання сировинних ресурсів, ступінь збереження маси компонентів у процесі теплової та механічної обробки, а також стабільність сформованої структури продукту.

При виробництві пасти на основі сочевиці основні втрати маси пов'язані з випаровуванням води під час варіння сировини, подрібнення та гомогенізації. Додавання ядер волоського горіха сприяє зменшенню цих втрат завдяки високому вмісту ліпідів і харчових волокон, які підвищують жирозв'язувальну та частково вологозв'язувальну здатність системи. У результаті формується

більш стабільна пастоподібна консистенція, що забезпечує краще утримання маси готового продукту.

Визначення виходу готової пасти здійснювали шляхом співвідношення маси готового продукту до сумарної маси використаної сировини з урахуванням технологічних втрат, вираженого у відсотках. Отримані значення дозволяють оцінити доцільність введення горіхової добавки в рецептуру, а також визначити оптимальне співвідношення компонентів, за якого забезпечується максимальний вихід пасти без погіршення її органолептичних і структурно-механічних властивостей.

Таким чином, показник виходу готової пасти є інтегральним критерієм, що поєднує технологічну ефективність процесу, економічну доцільність використання сировини та якість кінцевого продукту, і може бути використаний для обґрунтування вибору оптимального рецептурного складу пасти закускової з сочевиці та волоського горіха (рис. 3.4).



Рис. 3.4. Показники виходу пасти закускової у дослідних зразках

Найбільше значення виходу зафіксовано у зразку В (10 %), що корелює з раніше встановленими високими показниками волого- та жирозв'язувальної здатності. Завдяки тому, що білкові молекули горіха та його пориста клітковина

максимально утримують додану вологу та жир у структурі пасти, втрати маси при гомогенізації та фасуванні мінімізуються. Це дозволяє отримати щільну, але соковиту консистенцію з максимальним збереженням усіх внесених інгредієнтів у готовому виробі.

У контрольному зразку вихід є помітно нижчим через недостатню здатність основної маси утримувати вільну вологу, яка частково втрачається під час технологічного циклу. У той же час, у зразку С (15 %), попри високий вміст сухих речовин, спостерігається тенденція до «пересушування» маси, що при певних режимах обробки може призводити до налипання продукту на обладнання та, як наслідок, незначного зниження фактичного виходу порівняно з оптимальним зразком В. Таким чином, введення саме 10 % горіхової маси є найбільш раціональним з точки зору ресурсозбереження та отримання максимального об'єму якісної готової продукції.

Таким чином, проведені дослідження підтверджують, що зміна співвідношення сочевиці, волоського горіха та жирового компоненту у зразках пасти закусочної істотно впливає на її фізико-хімічні властивості. Аналіз результатів показав, що введення 10 % горіхової добавки (зразок В) є технологічно обґрунтованим. Отримані дані свідчать про формування стійкої білково-жирової системи, яка гарантує високу якість пасти протягом усього терміну зберігання.

3.3 Дослідження органолептичних властивостей пасти закусочної

Визначення органолептичних показників є завершальним та визначальним етапом комплексної оцінки якості розробленого продукту, оскільки саме сенсорні характеристики безпосередньо формують споживчі переваги та конкурентоспроможність пасти на ринку. Органолептичний аналіз дозволяє встановити ступінь гармонійності поєднання рецептурних компонентів та виявити вплив горіхової добавки на формування специфічного смакового профілю, аромату та забарвлення готового виробу.

Особлива увага при дослідженні розроблених зразків приділялася вивченню консистенції та мазкості, оскільки для закусочних паст ці параметри є критичними. Використання бальної шкали оцінювання дозволило об'єктивно порівняти вплив різних концентрацій добавки (5 %, 10 % та 15 %) на формування цілісного органолептичного образу продукту та підтвердити доцільність обраного рецептурного складу з точки зору гастрономічної цінності.

Характеристику дескрипторної шкали органолептичної оцінки еталону пасти закусочної подано в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3

Шкала органолептичної оцінки якості закусочної пасти

Бали	Зовнішній вигляд	Колір	Смак	Запах (аромат)	Консистенція / мазкість
5	Поверхня глянцева, однорідна, без ознак розшарування чи виділення вологи.	Властивий рецептурним компонентам, рівномірний по всій масі, апетитний.	Гармонійний, чистий, із приємним горіховим посмаком, без сторонніх присмаків.	Виражений, приємний, характерний для горіха та основної сировини.	Однорідна, ніжна, кремоподібна; паста легко наноситься рівним шаром.
4	Поверхня переважно однорідна, можлива легка матовість.	Рівномірний, але менш інтенсивний або дещо тьмяний.	Приємний, проте горіховий профіль виражений слабо або занадто домінує.	Властивий даному продукту, але недостатньо інтенсивний.	Достатньо густа, мазка, проте спостерігається незначна зернистість.
3	Поверхня неоднорідна, помітні незначні сліди виділення олії чи вологи.	Нерівномірний, із помітними темними краплями або сіруватим відтінком.	Посередній, відчувається дисбаланс компонентів, слабкий сторонній присмак.	Слабкий, не виражений, відчувається запах лише окремих складників.	Густа або занадто рідка, мазкість обмежена, відчутні крупинки.

Продовж. табл.3.3

2	Помітне значне	Нехарактерний для даного	Неприємний, виражений	Нехарактерний, слабкий	Груба, неоднорідна,
---	----------------	--------------------------	-----------------------	------------------------	---------------------

	розшарування фаз, вигляд непривабливий.	виду продукту, плямистий.	смак неякісної сировини або окисленого жиру.	запах затхлості або сторонніх домішок.	паста кришиться або стікає з поверхні.
1	Продукт зіпсований, наявні ознаки мікробіологічного псування.	Колір зіпсованого продукту (окислення, пліснява).	Гіркий, кислий, неприпустимий для харчового продукту.	Різкий, неприємний, запах псування (прогірклість).	Повністю зруйнована структура, непридатна для використання.

Органолептичні показники якості зразків пасти закускової оцінювала дегустаційна комісія у складі 5 осіб. Зразки пасти (К, А, В, С) подавалися під кодами (шифрами), щоб уникнути суб'єктивного впливу назв чи очікувань. Температура подачі пасти була однаковою для всіх зразків (зазвичай 12–15 °С).

Математичними розрахунками вивели середні бали для кожного органолептичного показника та зразка. Вони представлені у таблиці 3.4.

Таблиця 3.4

Результати оцінки органолептичних характеристик закускової пасти, бали

Показник	К	А	В	С
Зовнішній вигляд	4,2	4,5	5,0	4,8
Колір	4,0	4,3	4,9	4,7
Смак	4,1	4,4	5,0	4,5
Запах (аромат)	3,9	4,5	5,0	4,8
Консистенція/мазкість	4,0	4,2	4,9	4,4
Загальний бал	4,04	4,38	4,96	4,64

Отримані результати органолептичного оцінювання демонструють покращення зовнішнього вигляду, структури, смакових характеристик та стабільності кольору у зразках з додаванням волоського горіха. Найвищі бали показники (середній бал 4,96) у зразка В. Наочно дані таблиці 3.4 представлені у вигляді профілограм (рис. 3.5–3.10).

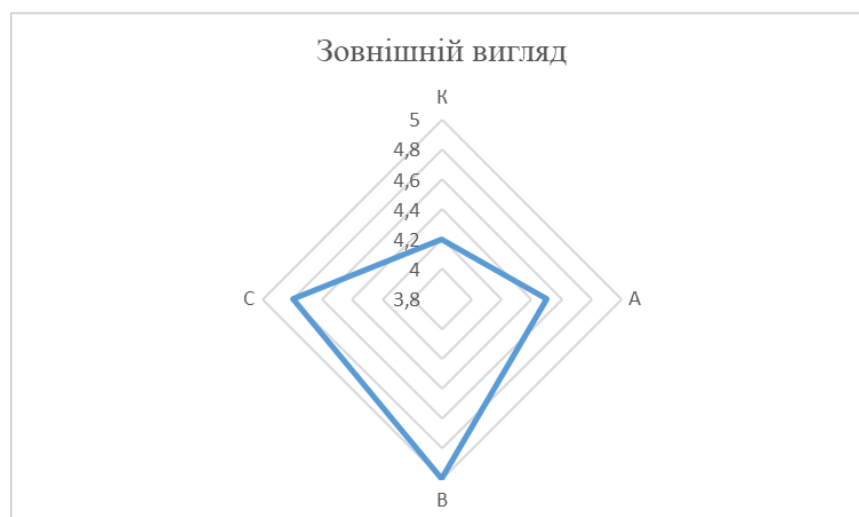


Рис. 3.5. Профілограма зовнішнього вигляду якості зразків закусочної пасти

Найвищу оцінку за зовнішній вигляд отримав зразок В (5,0 балів), що свідчить про формування рівномірної, однорідної пастоподібної маси без видимих дефектів. У контрольному зразку К відмічено менш виражену структурну цілісність, що відобразилося на нижчій оцінці.

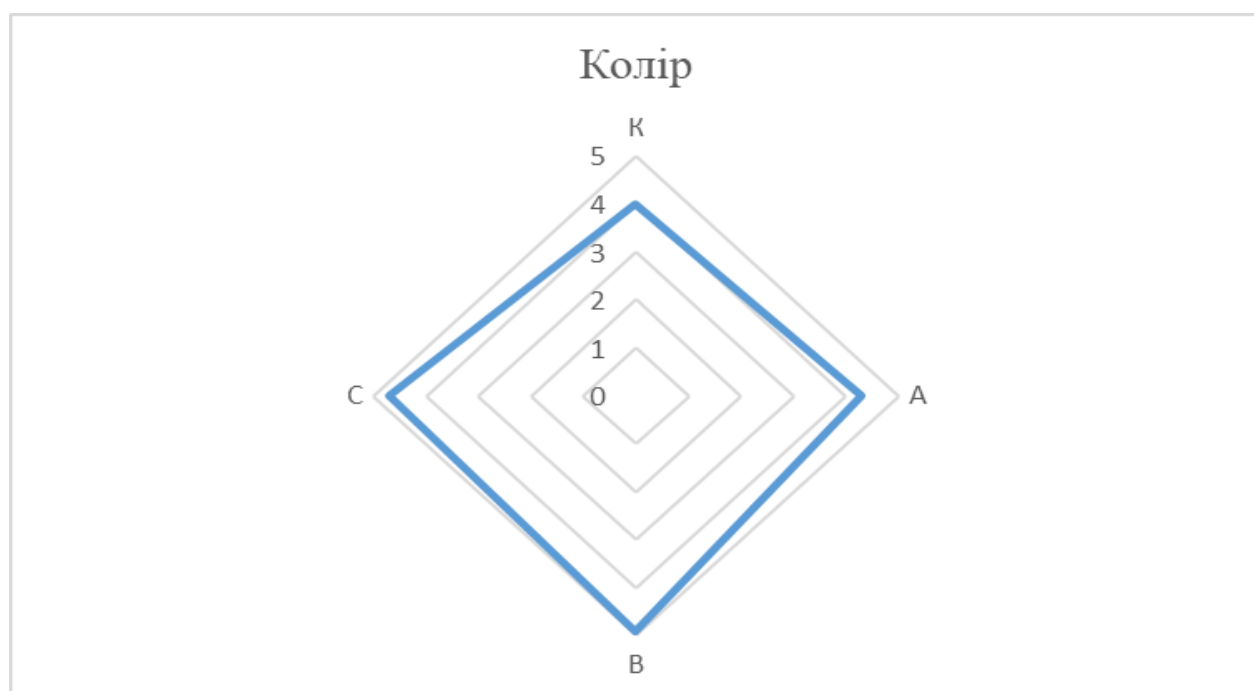


Рис. 3.6. Профілограма кольору зразків закусочної пасти

Поступове підвищення оцінок кольору від зразка К до зразка В зумовлене введенням волоського горіха, який надає пасті більш насиченого та привабливого відтінку. Незначне зниження показника у зразку С може бути

пов'язане з надмірною інтенсивністю кольору.

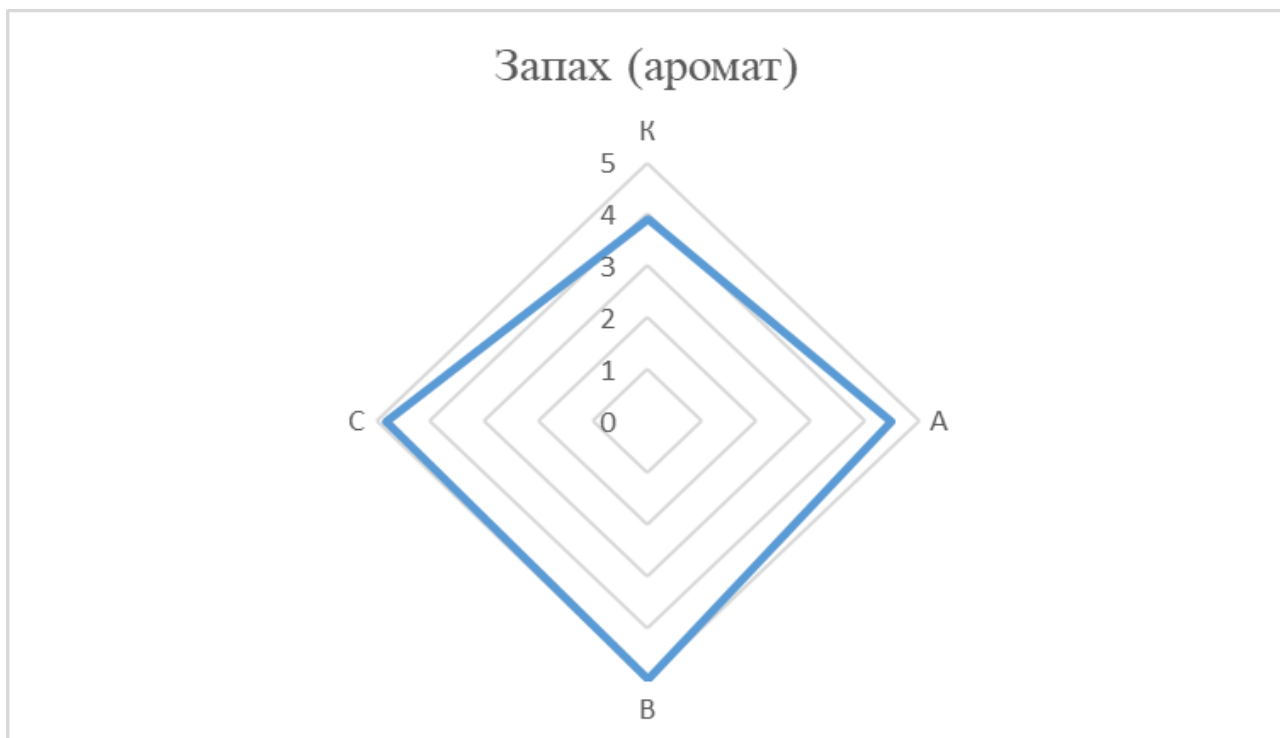
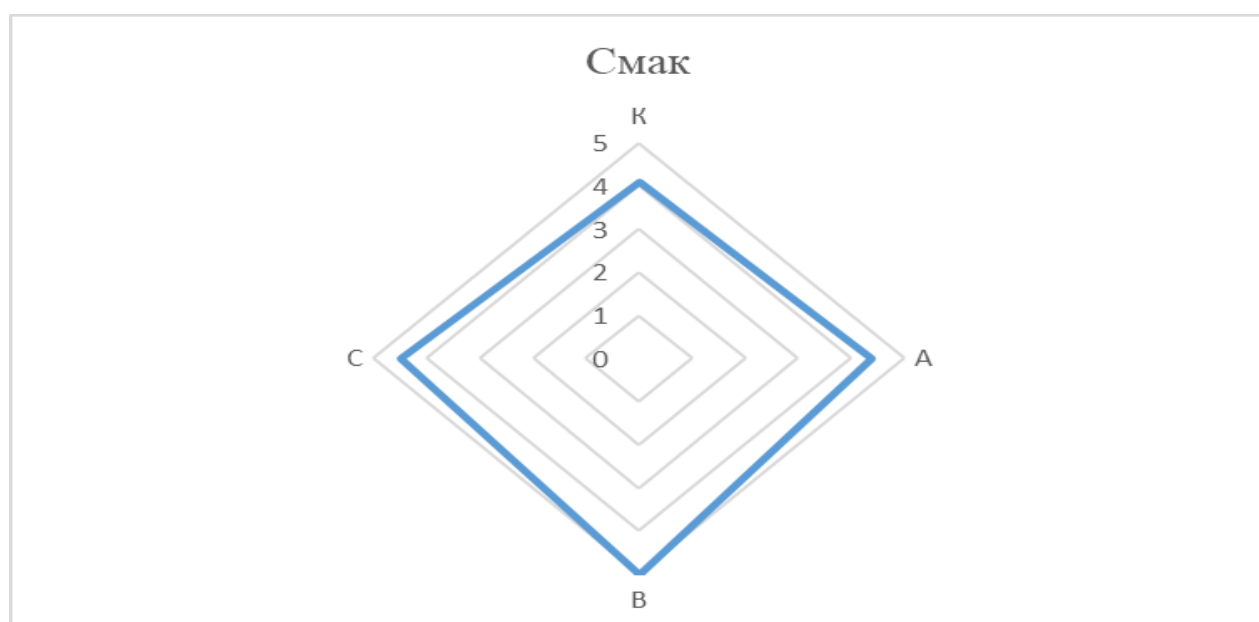


Рис. 3.7. Профілограма запаху (аромату) зразків закусочної пастки

Ароматичні властивості істотно покращуються зі збільшенням частки горіха, досягаючи оптимуму у зразку В. Це пояснюється вмістом ароматичних ліпідних сполук у волоському горіху, які формують приємний, виражений запах.

Рис. 3.8. Профілограма смаку зразків закусочної пастки



Максимальні смакові характеристики зафіксовано у зразку В (5,0 балів),

що свідчить про гармонійне поєднання сочевиці та волоського горіха. Подальше збільшення частки горіха у зразку С призвело до деякого зниження балів через домінування горіхового присмаку.

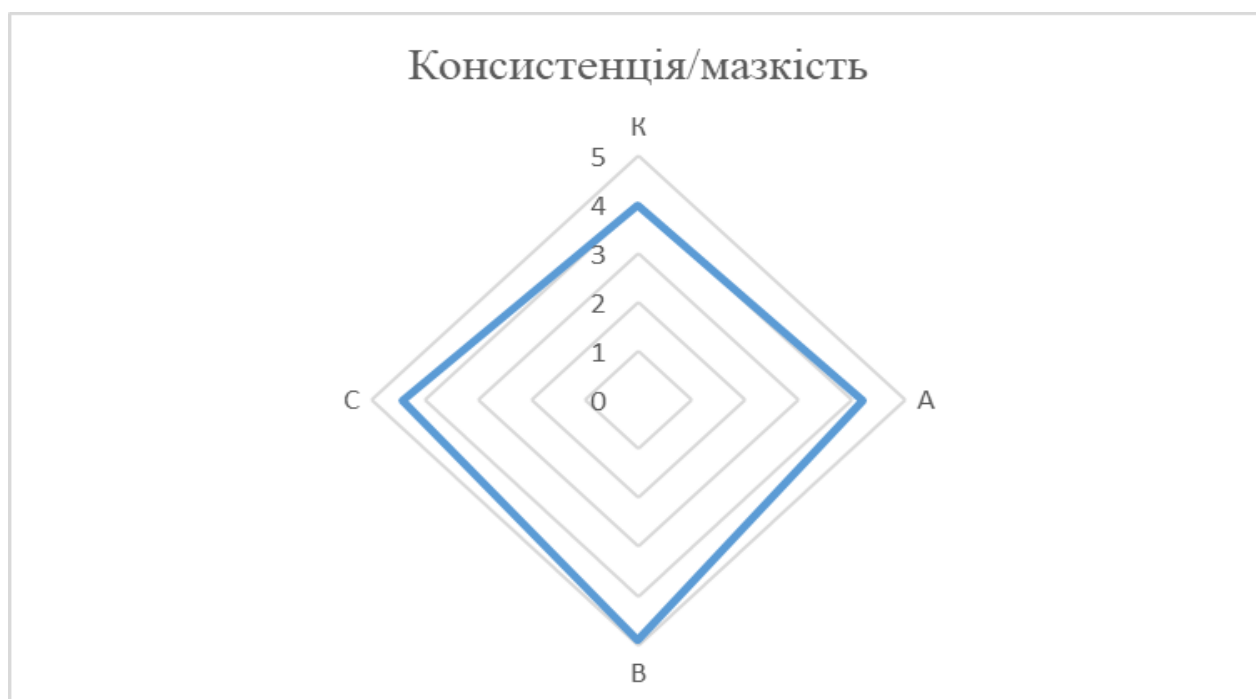


Рис. 3.9. Профілограма смаку зразків закусочної пасти

Найкращу мазкість та пластичність пасти відмічено у зразку В, що пов'язано з оптимальним співвідношенням білків, крохмалю та жирів. У зразку С спостерігається тенденція до деякого ущільнення структури.

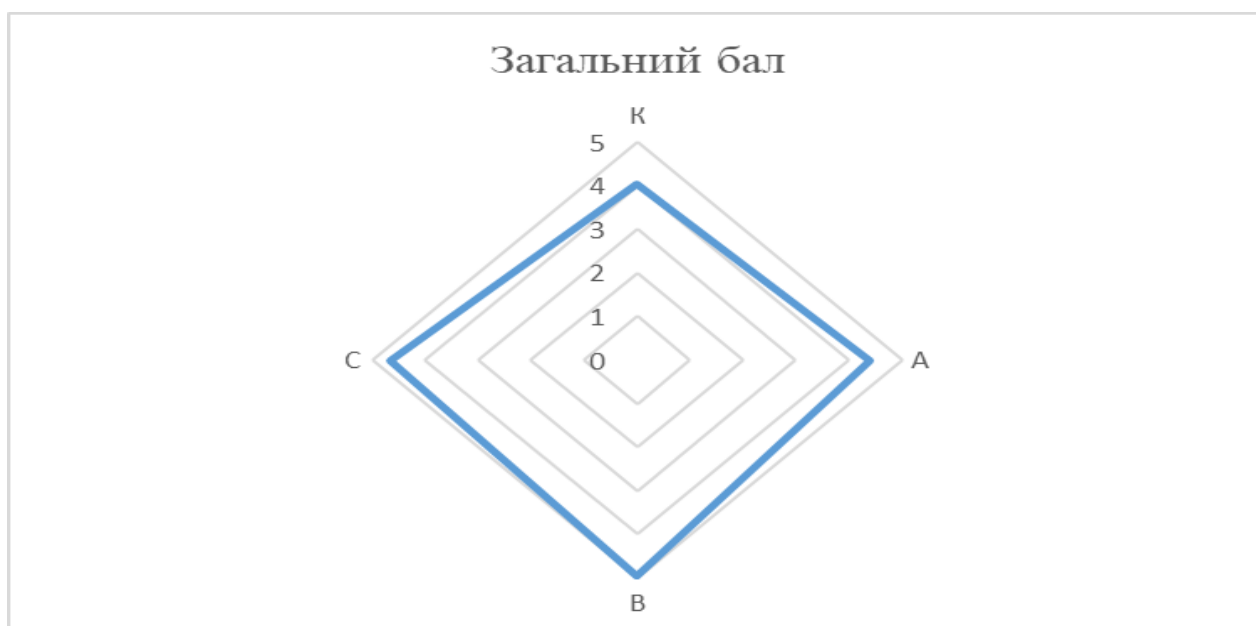


Рис. 3.10. Профілограма загального балу зразків закусочної пасти

Комплексне дослідження розроблених зразків закусочної пасти дозволило

встановити чітку залежність між концентрацією горіхової добавки та якісними характеристиками готового продукту.

Контрольний зразок характеризується стандартними, але доволі монотонними властивостями. Його смак і аромат є слабо вираженими, а консистенція, хоч і однорідна, позбавлена специфічної «преміальної» ніжності, що робить продукт менш привабливим для вибагливого споживача. При додаванні 5 % горіха у зразку А починають проявлятися позитивні зрушення: колір стає більш насиченим, а в ароматі з'являються ледь помітні горіхові нотки, проте загальний смаковий букет залишається недостатньо сформованим і не забезпечує стійкого післясмаку.

Оптимальний сенсорний профіль продемонстрував зразок В із вмістом добавки 10 %. Цей зразок отримав найвищі бали за всіма дескрипторами завдяки досконалій гармонії між основною сировиною та горіхом. Його смак визначено як повний та збалансований, а аромат – як виражений і натуральний. Особливої уваги заслуговує консистенція цього зразка: вона набула ідеальної мазкості та кремоподібної текстури, що забезпечує легке та рівномірне нанесення пасти, створюючи приємне відчуття танення у роті.

На противагу йому, зразок С із вмістом 15 % добавки виявив ознаки сенсорного перенасичення. Незважаючи на інтенсивний горіховий аромат, смак продукту став надто домінантним, що порушило загальну гастрономічну композицію. Найбільш суттєвим недоліком цього зразка стала зміна текстури: через надлишок твердої фази паста втратила свою еластичність, стала занадто щільною та набула певної «сухості», що значно погіршило її споживчі характеристики. Таким чином, саме десяти відсоткове дозування дозволяє отримати продукт із найкращими органолептичними властивостями, які відповідають вимогам до високоякісних закусочних паст.

3.4 Визначення біологічної та енергетичної цінності пасти закусочної

Оцінювання біологічної та енергетичної цінності є важливим етапом комплексної характеристики пасти закусочної, оскільки дає змогу визначити її харчову повноцінність, амінокислотний баланс та внесок у добове енергозабезпечення споживача.

Біологічна цінність відображає, наскільки повно нутрієнти продукту можуть бути використані організмом для побудови клітин, тканин та підтримання життєво важливих процесів. Біологічна цінність харчового продукту – це інтегральна характеристика

Енергетична цінність харчового продукту – це кількість енергії, яку організм людини отримує в процесі біологічного окиснення поживних речовин, що містяться у продукті, та яка використовується для забезпечення життєдіяльності, фізичної активності й обмінних процесів. Енергетичну цінність зазвичай виражають у кілокалоріях (ккал) або кілоджоулях (кДж) на 100 г продукту.

Енергетична цінність, у свою чергу, залежить від вмісту основних макронутрієнтів – білків, жирів і вуглеводів (табл. 2.1) та їх енергетичних коефіцієнтів (для білків – 4 ккал/г, для жирів – 9 ккал/г, для вуглеводів – 3,75 ккал/г).

Енергетична цінність тісно пов'язана з харчовою та біологічною цінністю продукту, однак не є тотожною їм. Висока калорійність не завжди свідчить про високу поживну якість, оскільки важливим є не лише кількість енергії, а й джерело її надходження та наявність супутніх біологічно активних речовин.

Для продуктів оздоровчого призначення, зокрема закусочних паст на основі рослинної сировини, оптимізація енергетичної цінності полягає у досягненні балансу між енергетичною насиченістю, високою біологічною цінністю та доброю засвоюваністю, що дозволяє рекомендувати такі продукти для раціонального та профілактичного харчування.

Енергетичну цінність зразків пасти закусочної визначали за формулою:

$$EЦ_x = 4 \cdot \sum \text{білків} + 9 \cdot \sum \text{жирів} + 3,75 \sum \text{вуглеводів}$$

Результати визначень представлені в таблиці 3.5 та на рисунку 3.11.

Таблиця 3.5

Результати розрахунку енергетичної цінності закусочної пасти

Найменування показника	К	А	В	С
Білки, г	12,5	12,7	12,9	13,2
Жири, г	9,5	11,8	14,2	16,5
Вуглеводи, г	26,4	24,8	23,2	21,6
Енергетична цінність, ккал/100 г	234,5	250,0	266,4	282,3

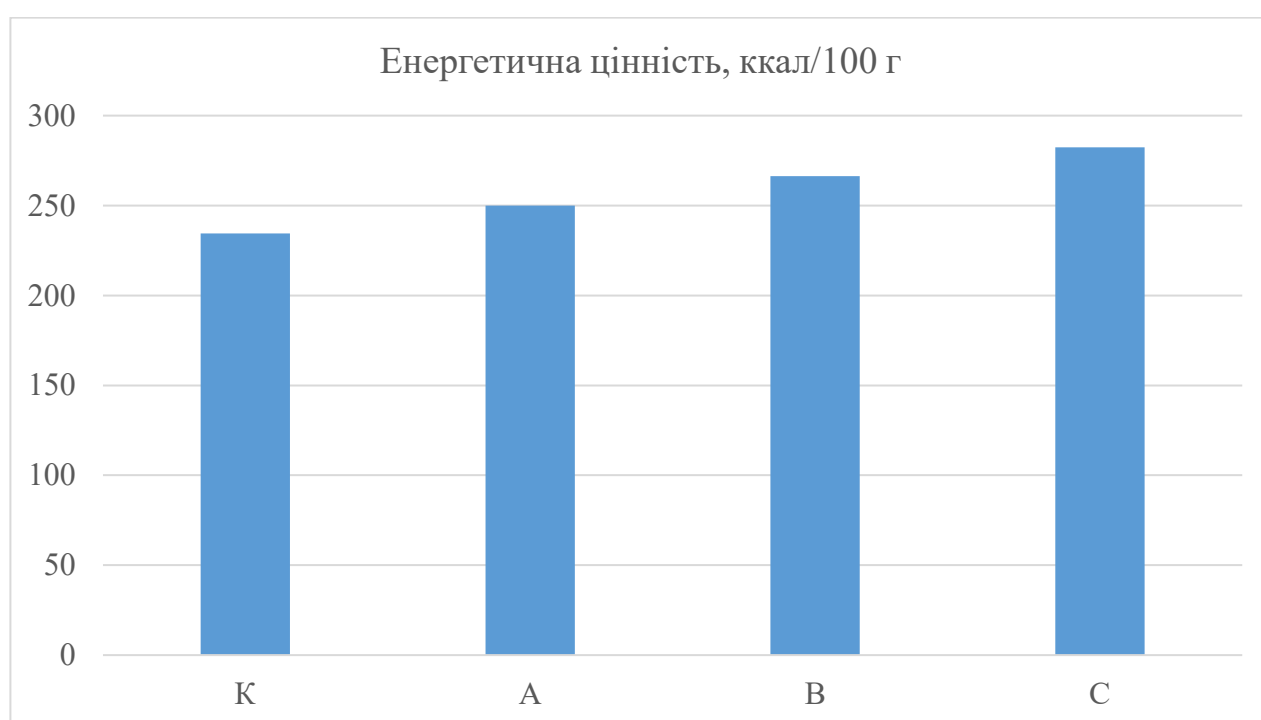


Рис. 3.11. Енергетична цінність зразків пасти закусочної

Аналіз розрахованих даних свідчить про поступове зростання енергетичної цінності пасти зі збільшенням частки горіхової добавки. Це відбувається переважно за рахунок суттєвого зростання масової частки жирів – з 9,5 % у контролі до 16,5 % у зразку С. Проте, завдяки специфіці горіха, це зростання калорійності супроводжується якісним покращенням жирнокислотного складу, оскільки в систему вводяться цінні поліненасичені жирні кислоти.

Біологічна цінність харчового продукту – це інтегральна характеристика його поживної якості, яка відображає здатність поживних речовин, насамперед

білків, максимально забезпечувати потреби організму людини в незамінних амінокислотах, а також ефективно засвоюватися та використовуватися в процесах обміну речовин.

Основним критерієм біологічної цінності є амінокислотний склад білків, їх відповідність фізіологічним потребам організму та співвідношення незамінних і замінних амінокислот. Чим ближчий амінокислотний профіль продукту до «ідеального білка», тим вищою є його біологічна цінність. Важливу роль відіграє також ступінь перетравності білків і наявність факторів, що сприяють або, навпаки, гальмують їх засвоєння.

Біологічна цінність рослинного білка пасти відображає ступінь відповідності амінокислотного складу продукту потребам організму й визначається співвідношенням незамінних амінокислот, зокрема методом амінокислотного скору (АКС). Він дозволяє кількісно охарактеризувати відповідність амінокислотного складу білка фізіологічним потребам людини.

Показник АКС відображає ступінь забезпеченості кожною незамінною амінокислотою відносно еталонного білка та є ключовим критерієм якості білкової складової готового продукту (табл. 3.6). На основі АКС був визначений індекс незамінних амінокислот (ІНАК), який обчислюється як відсоткове відношення вмісту конкретної амінокислоти в продукті до її вмісту в еталоні (за шкалою ФАО/ВООЗ) і характеризує біологічну цінність білка (рис. 3.12).

Таблиця 3.6

Біологічна цінність білка пасти закусочної

Назва незамінної амінокислоти (НАК)	Вміст у еталоні, мг/г білка	ІНАК, %			
		К	А	В	С
Лейцин	55	82,4	86,2	91,5	94,8
Лізин	51	78,5	84,1	92,6	98,2
Метіонін+Цистін	25	68,2	72,5	79,8	82,4
Треонін	27	85,1	88,3	93,4	96,1

Продовження таблиці 3.6

Триптофан	7	81,3	87,6	96,2	102,4
Валін	39	79,4	83,5	89,7	93,1

Ізолейцин	30	76,8	81,4	88,1	92,5
Фенілаланін+Тирозин	38	84,2	90,2	98,5	105,3
Гістидин	15	88,2	91,49	95,7	98,6

Оскільки волоські горіхи багаті на лізин, триптофан та фенілаланін, але часто мають дефіцит сірковмісних амінокислот (метіонін+цистин), цифри відображають поступове збалансування білкового профілю при додаванні горіхової маси.

Отримані дані свідчать про те, що білок контрольного зразка є неповноцінним, оскільки скор за декількома амінокислотами (лізин, метіонін+цистин, ізолейцин) значно нижчий за 100 %. Найбільш дефіцитною («лімітуючою») амінокислотою для всіх зразків залишається сума метіоніну та цистину.

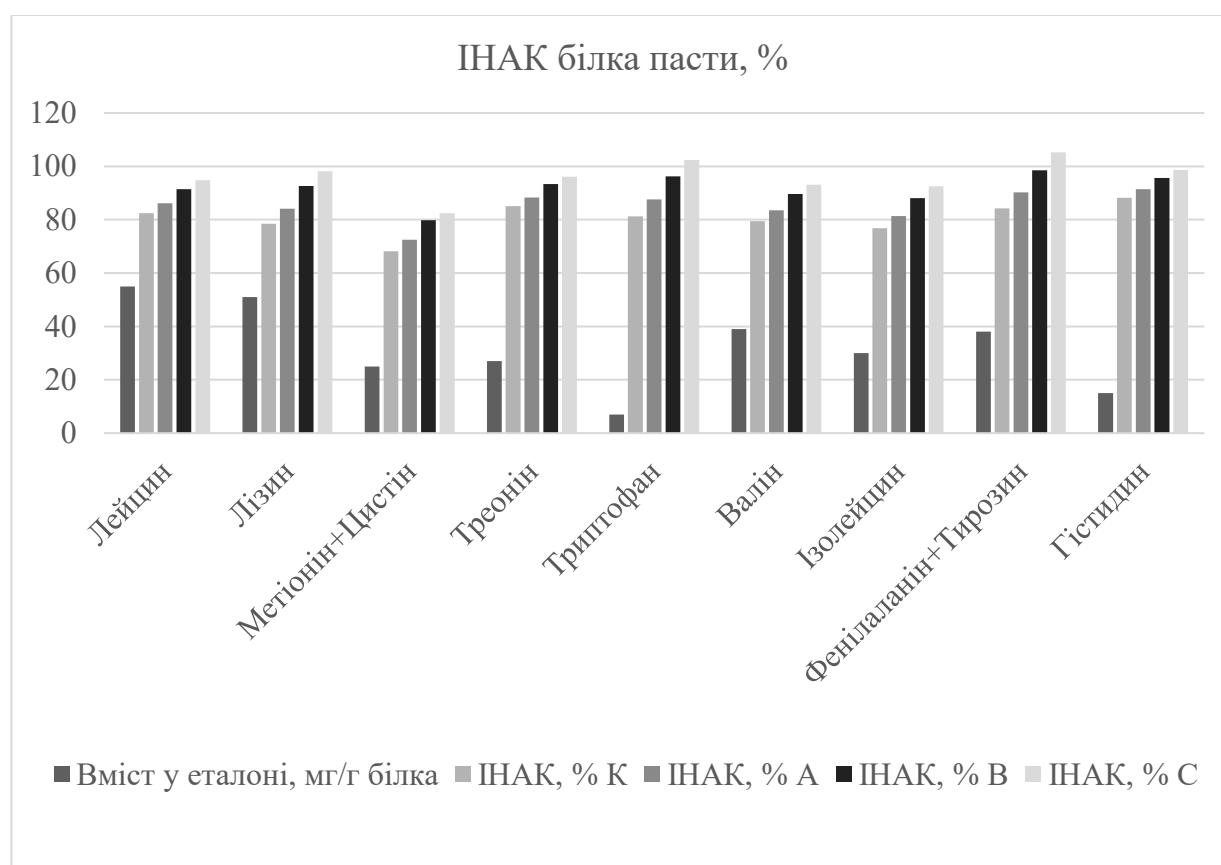


Рис. 3.12. Енергетична цінність зразків пасти закускової

Проте додавання горіхової маси суттєво покращує ситуацію. У зразку В спостерігається наближення показників лізину, триптофану та суми

фенілаланіну з тирозином до еталонних значень (понад 90 %). Це свідчить про те, що рослинні білки горіха успішно компенсують дефіцит амінокислот основної сировини.

Зразок В визнано оптимальним, оскільки він демонструє високий ступінь збалансованості: показники амінокислотного скору в ньому достатньо високі для забезпечення фізіологічних потреб організму, при цьому зберігаються найкращі технологічні характеристики, які ми обговорювали раніше. Подальше збільшення добавки у зразку С хоч і підвищує скор за деякими позиціями вище 100 %, проте вже не призводить до суттєвого біологічного покращення через ефект «лімітуючих» кислот та погіршення консистенції.

РОЗДІЛ 4

ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

4.1 Принципова технологічна схема виготовлення пасти закусконої на основі сочевиці з додаванням волоського горіха

Технологічний процес виготовлення пасти закусконої на основі сочевиці з додаванням волоського горіха у виробничих умовах являє собою послідовність взаємопов'язаних операцій, яку представлено у вигляді схеми на рисунку 4.1.

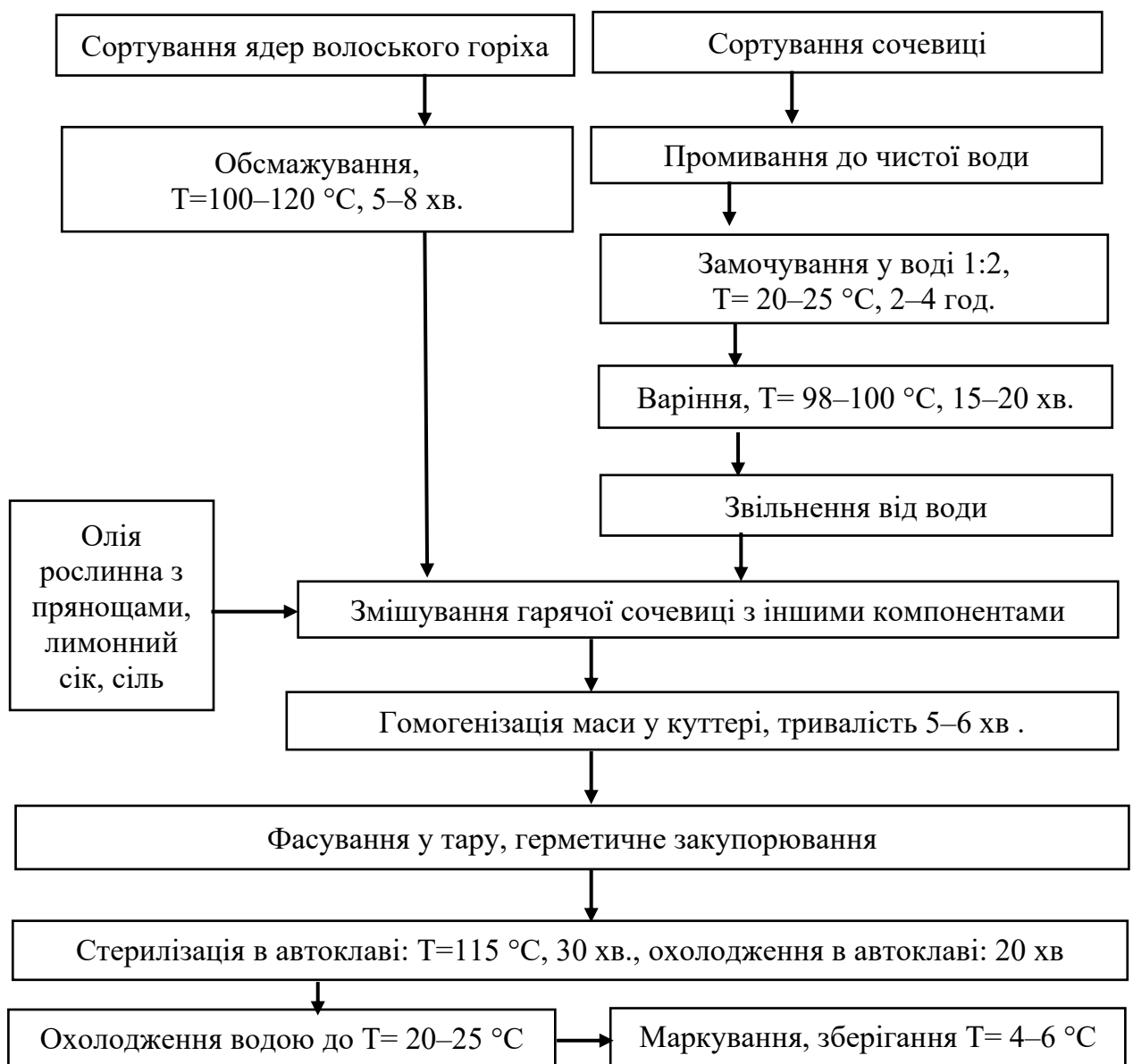


Рис. 4.1. Принципова технологічна схема виробництва пасти закусконої

Усі технологічні операції спрямовані на формування стабільної білково-пінної структури та забезпечення високих споживних властивостей готового продукту [43].

Сочевицю та ядра волоського горіха перебирають для видалення сторонніх домішок, пошкоджених зерен або часток шкаралупи. Сочевицю промивають проточною водою до повного видалення пилу та легких домішок. Потім сочевицю заливають водою (співвідношення 1:2) на 2–4 години. Це дозволяє скоротити час варіння, забезпечити рівномірну клейстеризацію крохмалю та знизити вміст фітинової кислоти.

Підготовлену сочевицю варять у воді при повільному кипінні до повного розм'якшення тканин (близько 15–20 хв для червоної сочевиці). Наприкінці варіння надлишок води зливають, залишаючи мінімальну кількість для полегшення подальшої гомогенізації.

Ядра волоського горіха підсушують у жаровій шафі при температурі близько 100–120 °С протягом 5–7 хвилин для покращення аромату та зниження мікроорганізмів.

До рослинної олії додають прянощі (коріандр, паприка, перець чорний) для кращої екстракції ароматичних речовин.

Гарячу сочевицю (температура не нижче 70 °С) та всі інші інгредієнти відповідно до рецептури змішують та піддають інтенсивному подрібненню на куттері.

Гарячу пасту (температура 70–85 °С) фасують у тару, заповнюючи її на 80–90 % об'єму, закупорюють кришками і піддають термічній обробці в автоклаві при температурі 115 °С до досягнення всередині виробу температури 72–74 °С.

Після теплової обробки охолоджують до кімнатної температури проточною водою, витримують холодильнику (4±2 °С) не менше 24 годин для стабілізації структури.

Після охолодження банки з пастою пакують у картонні коробки або вакуумні пакети й направляють на зберігання при температурі 4–6 °С протягом нормативного строку.

4.2 Розроблена технологія виробництва пасти закусочної на основі сочевиці з додаванням волоського горіха

Розроблена технологія пасти закусочної для промислового виробництва на харчових підприємствах передбачає цілеспрямоване керування структуроутворенням рослинної маси на основі вареної сочевиці з додаванням ядер волоського горіха за рахунок використання природних складових сировини.

На першому етапі здійснюють підготовку основної та допоміжної сировини. Сочевицю та ядра волоського горіха перевіряють на відповідність ДСТУ [31, 32, 33]. Видаляють домішки, зіпсовані зерна та залишки шкаралупи. Сочевицю промивають до чистої води. Потім заливають водою температурою 20–25 °С у співвідношенні 1:2 на 2–4 години. Це активує ферменти, знижує вміст антинутрієнтів та забезпечує рівномірну клейстеризацію крохмалю при варінні. Ядра волоського горіха піддають термообробці при температурі 110–120 °С протягом 5–8 хв. Відбувається реакція Майяра, що формує виражений горіховий аромат, та інактивація випадкової мікрофлори.

Наступним етапом є процес варіння. Сочевицю варять у закритих варильних котлах при температурі 98–100 °С. Тривалість варіння – 15–20 хвилин до повного розм'якшення (консистенція має легко розтиратися між пальцями). В кінці варіння залишають близько 10–15 % води для забезпечення вологості системи.

Далі складають рецептурну суміш. У змішувач із сорочкою підігріву (для підтримки температури маси не нижче 70 °С) завантажують компоненти згідно з рецептурою: варена гаряча сочевиця, підготовлені ядра волоського горіха, рослинна олія (з попередньо розчиненими у ній прянощами), сіль, лимонний сік (або лимонна кислота).

Основний етап – тонке подрібнення та гомогенізація. Це вирішальний етап для формування назви «паста». Суміш подають на колоїдний млин або куттер. Параметри процесу: частота обертів – 3000–5000 об/хв. Під час цього процесу

руйнуються клітинні оболонки і створюється стійка жиρο-білкова емульсія. Розмір часточок – не більше 80–100 мкм. Тривалість збивання 5–6 хв.

За наявності обладнання можна здійснити видалення бульбашок повітря з маси під вакуумом. Такий процес запобігає окисненню ліпідів волоського горіха киснем повітря, що подовжує термін зберігання.

Фасування та герметизація. Фасують гарячу пасту (температура не нижче 75 °С (гаряче наповнення) у скляні банки (до 0,25 л) або ламіновані реторт-пакети. Після наповнення тару негайно герметизують. Для забезпечення тривалого зберігання продукт піддають обробці в автоклаві. Режим для скляної тари: 15 хв – нагрів до температури стерилізації; 30 хв – власне стерилізація при 115 °С; 20 хв – охолодження в автоклаві.

Банки з пастою охолоджують до 20–25 °С водою під тиском (для запобігання термоудару). Маркують етикетками. Продукт витримують на складі не менше 10–12 діб для перевірки мікробіологічної стабільності та остаточного формування структури.

Для дотримання технології виробництва пасти закускової необхідне наступне обладнання, яке може бути об'єднане в автоматизовані лінії:

- ваги електронні (для точного дозування);
- варильний котел (з мішалкою);
- жарова шафа (для горіхів);
- куттер або колоїдний млин (гомогенізатор);
- наповнювач (поршневий для густих мас);
- закупорювальна машина;
- автоклав.

Таким чином, розроблена технологія пасти закускової, що базується на раціональному використанні місцевої сировини та сучасних методах механічної і термічної обробки, забезпечує вихід продукту з пластичною структурою.

РОЗДІЛ 5

SWOT-АНАЛІЗ ВПРОВАДЖЕННЯ РОЗРОБЛЕНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ПАСТИ ЗАКУСОЧНОЇ НА ОСНОВІ СОЧЕВИЦІ З ДОДАВАННЯМ ВОЛОСЬКОГО ГОРІХА

Ефективність впровадження інноваційної технології у виробничий процес залежить не лише від її наукової обґрунтованості, а й від здатності адаптуватися до динамічних умов сучасного ринку. На сучасному етапі розвитку харчової індустрії України, що характеризується трансформацією логістичних ланцюгів та зростанням попиту на функціональні продукти тривалого зберігання, стратегічне оцінювання ризиків та можливостей є обов'язковим етапом проектування виробництва.

Метою даного розділу є проведення SWOT-аналізу розробленої технології пасти закусочної на основі червоної сочевиці та волоського горіха. Цей метод дозволяє систематизувати внутрішні характеристики проєкту (сильні та слабкі сторони) та зовнішні чинники впливу (можливості та загрози), що визначають конкурентоспроможність майбутнього продукту.

Виконання SWOT-аналізу базується на комплексному врахуванні нутрієнтних переваг сочевично-горіхової композиції, доступності локальної сировинної бази, енергоефективності запропонованої технологічної схеми, а також споживчих трендів 2026 року, спрямованих на здорове харчування та продукти «Clean Label». Отримані результати стануть підґрунтям для формування маркетингової стратегії та визначення шляхів мінімізації виробничих і ринкових ризиків при масштабуванні технології.

Основою для аналізу слугували кількісні показники функціонально-технологічних властивостей, біологічної та енергетичної цінності, а також результати органолептичної оцінки дослідних зразків.

Сильні та слабкі сторони розробленої технології виробництва пасти закусочної на основі сочевиці та волоського горіха наведені в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1

**Дослідження сильних та слабких сторін розробленої технології
виробництва пасти закускової на основі сочевиці з додаванням волоського
горіха**

Категорія аналізу	Сильні сторони (Strengths)	Слабкі сторони (Weaknesses)
Харчова та біологічна цінність	Високий амінокислотний склад. Поєднання лізину сочевиці та метіоніну горіха створює повноцінний білковий профіль. Високий вміст Омега-3 та вітаміну Е.	Висока калорійність. Через значний вміст ліпідів у волоському горісі продукт має високу енергетичну цінність, що може обмежити його використання в суворих дієтах для схуднення.
Технологічні особливості	Природна стабільність. Білки сочевиці та лецитин горіха виступають натуральними емульгаторами, що дозволяє відмовитися від синтетичних стабілізаторів (концепція Clean Label).	Енергоємність виробництва. Необхідність тривалої гідротермічної обробки та високошвидкісної гомогенізації підвищує витрати електроенергії на одиницю продукції.
Сировинна база	Локальність і доступність. Використання української сочевиці та горіха знижує залежність від імпорту та валютних коливань, підтримуючи вітчизняного аграрія.	Сезонність та варіативність якості. Якість волоського горіха може суттєво різнитися залежно від року врожаю та умов зберігання (ризик прогіркання жирів).
Споживчі характеристики	Унікальний органолептичний профіль. Виражений горіховий смак та ніжна кремова текстура забезпечують високу конкурентоспроможність порівняно з класичним хумусом.	Специфічність бобового присмаку. Частина споживачів може відчувати характерний післясмак сочевиці, що потребує ретельного підбору композиції прянощів.
Зберігання та логістика	Тривала стабільність. Завдяки режиму стерилізації продукт має термін придатності до 12 місяців без потреби у холодильному обладнанні під час транспортування.	Чутливість до світла. Поліненасичені жирні кислоти горіха можуть окиснюватися під дією сонячного проміння, що вимагає використання непрозорої або темної тари.

При аналізі сильних сторін основний акцент зроблено на нутрієнтній синергії та технологічній доцільності використання природних властивостей сировини. Це робить продукт привабливим для ринку здорового харчування. У сегменті слабких сторін головним викликом є висока вартість горіха як

інгредієнта та ризику окиснення ліпідів. Це вимагає суворого контролю свіжості сировини (перевірка перекисного та кислотного чисел олії горіха) та використання вакуумного пакування або деаерації маси.

Наступним етапом дослідження стала оцінка зовнішнього середовища (табл. 5.2), спрямована на виявлення сприятливих можливостей і потенційних загроз, що формують ринкову динаміку та визначають перспективи практичного впровадження пасти закусочної на основі.

Таблиця 5.2

Дослідження зовнішніх можливостей та загроз розробленої технології виробництва пасти закусочної на основі сочевиці з додаванням волоського горіха

Категорія аналізу	Можливості (Opportunities)	Загрози (Threats)
Ринкові тренди	Зростання сегмента «Plant-based» та веганства. Популяризація рослинних білків створює стабільний попит на заміники м'ясних паштетів.	Висока конкуренція. Наявність на ринку відомих брендів хумусу та овочевих намазок, які мають великі маркетингові бюджети.
Економічні чинники	Експортний потенціал. Продукція з української сочевиці та горіха має високу додану вартість і може бути затребувана на ринку ЄС.	Інфляційні процеси. Стрімке зростання цін на енергоносії (пару, електрику) та допоміжні матеріали (склотару, кришки).
Соціальні чинники	Попит на продукти «тривалого зберігання». Актуальність для військових потреб, гуманітарних фондів та створення стратегічних запасів населенням.	Зниження купівельної спроможності. Орієнтація споживачів на базові недорогі продукти харчування, що може обмежити сегмент преміальних паст.
Державне регулювання	Грантова підтримка переробної галузі. Державні програми стимулювання переробки агросировини всередині країни замість експорту зерна.	Посилення вимог до маркування. Впровадження нових стандартів ЄС щодо безпечності харчових продуктів, що потребує додаткових витрат на сертифікацію.
Технологічний розвиток	Кооперація з HoReCa. Постачання пасти як напівфабрикату для кафе, ресторанів та пекарень (для сендвічів, закусок).	Ризики порушення логістики. Проблеми з постачанням енергоносіїв або блокування логістичних шляхів, що впливає на безперерйність виробництва.

Аналіз зовнішнього середовища свідчить, що найбільш перспективним є позиціонування продукту як «енергетичної пасти» для складних умов (військові, активний відпочинок) завдяки високій калорійності горіха та стабільності при зберіганні.

Для боротьби з конкуренцією варто зробити акцент на унікальності складу (волоський горіх як «суперфуд») та відсутності консервантів, що вигідно вирізняє продукт на фоні дешевших аналогів.

Використання виключно локальної сировини (сочевиця та горіх з України) є головним захистом від валютних ризиків, що дозволяє утримувати стабільну ціну порівняно з імпортними пастами.

Використання локальних харчових продуктів забезпечує безперебійне постачання, економію в логістичних перевезеннях через невеликі відстані.

Побудована за отриманими результатами SWOT-матриця дозволила об'єднати високий функціональний потенціал пасти на основі сочевиці та волоського горіха з можливостями сучасного споживчого ринку (табл. 5.3).

Таблиця 5.3

Матриця SWOT-стратегій розвитку технології виробництва пасти закусочної на основі сочевиці з додаванням волоського горіха

	Можливості (O)	Загрози (T)
Стратегічні блоки	1. Зростання попиту на Plant-based продукти. 2. Експортний потенціал (ринок ЄС). 3. Попит на товари тривалого зберігання.	1. Висока конкуренція (бренди хумусу). 2. Зростання цін на енергоносії. 3. Ризики окиснення ліпідів при зберіганні.
Сильні сторони (S) 1. Повноцінний білковий склад. 2. Використання локальної сировини. 3. Відсутність консервантів (Clean Label).	Стратегія SO *Промовання продукту як «Українського суперфуду» на внутрішньому та європейському ринках. *Розробка лінійки для спецхарчування (військові,	Стратегія ST *Формування цінової переваги над імпортними аналогами за рахунок 100% локалізації сировини. *Використання природних

	туристи) завдяки високій нутрієнтній щільності.	антиоксидантів горіха для позиціонування «безпеки без хімії».
--	---	---

Продовження таблиці 5.3

Слабкі сторони (W) 1. Висока енергоємність процесу. 2. Висока собівартість через ціну горіха. 3. Специфічність бобового смаку.	Стратегія WO *Залучення інвестицій/грантів у енергоефективне обладнання (вакуумні куттери). *Створення преміальних десертних або гострих варіацій пасти для маскування присмаку сочевиці.	Стратегія WT *Впровадження реторт-упаковки (м'яка та легка) для зниження витрат на логістику та захисту від світла. *Суворий контроль якості вхідної сировини для запобігання псуванню великих партій.
---	---	--

Ця матриця обґрунтовує стратегію розвитку технології пасти закусочної, визначаючи пріоритетні напрями її практичного впровадження, мінімізації виробничих ризиків та підвищення конкурентоспроможності готового продукту.

Результати побудованої SWOT-матриці дозволяють стверджувати, що розроблена технологія пасти закусочної на основі сочевиці з додаванням волоського горіха має найбільший стратегічний потенціал у площині SO-стратегій. Ці стратегії базуються на синергії високих функціонально-технологічних та харчових характеристик композиції зі сприятливими ринковими тенденціями до споживання рослинних білків. Саме такий підхід дозволяє максимально ефективно реалізувати конкурентні переваги технології за рахунок чіткого позиціонування продукту у сегменті функціонального, оздоровчого та веганського харчування.

Поряд із цим, інші вектори розвитку мають наступне функціональне призначення. WO-стратегії мають коригувальний характер і спрямовані на зниження впливу внутрішніх обмежень (зокрема, енергоємності та специфіки смаку) через оптимізацію технологічних режимів, стандартизацію виробництва та підвищення споживчої обізнаності щодо користі інгредієнтів.

ST-стратегії забезпечують надійний захист конкурентних позицій розробки за рахунок використання її науково обґрунтованих переваг (локальна

сировина, повноцінний білок) у відповідь на агресивну ринкову конкуренцію та регуляторні виклики.

WT-стратегії відіграють превентивну роль, мінімізуючи ризики при масштабуванні виробництва та нівелюючи вплив коливань зовнішнього середовища через впровадження інноваційного пакування та посилений контроль якості ліпідної фази.

Визначена за матрицею TOWS агресивна стратегія розвитку (SO) у поєднанні з обґрунтованими технологічними рішеннями щодо захисту ліпідної фази від окиснення та оптимізації енерговитрат відкриває широкі перспективи для масштабування виробництва, орієнтованого на імпортозаміщення, експортний потенціал та задоволення попиту на високобілкові рослинні продукти тривалого зберігання. Відповідності сучасним тенденціям здорового харчування створює передумови для успішного впровадження технології у промислове виробництво.

Проведений SWOT-аналіз підтверджує високу життєздатність та стратегічну доцільність впровадження технології пасти на основі сочевиці та волоського горіха, оскільки поєднання унікального амінокислотного профілю та статусу «Clean Label» із використанням виключно локальної сировинної бази дозволяє мінімізувати економічні ризики та забезпечити суттєву конкурентну перевагу в сегменті функціональних продуктів.

Практична реалізація запропонованих рішень дозволяє не лише розширити асортимент вітчизняних овочевих закусочних паст, а й забезпечити населення доступним джерелом повноцінного білка та есенціальних жирних кислот. Високий ступінь готовності технології до впровадження, підтверджений позитивними результатами органолептичних та фізико-хімічних досліджень, свідчить про її комерційну привабливість та соціальну значущість. Таким чином, інтеграція експериментальних даних у стратегічну матрицю доводить, що розроблена паста є конкурентоспроможним продуктом, здатним забезпечити імпортозаміщення та зміцнити позиції українських виробників на ринку інноваційних продуктів харчування.

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

6.1 Нормативно-правова база з охорони праці при виробництві паст закусочних на основі сочевиці з додаванням волоського горіха

Нормативно-правова база з охорони праці в Україні має чітку ієрархічну структуру, де основою є Конституція, а деталізація відбувається у спеціальних законах та підзаконних актах. Це стосується усіх видів виробничих процесів, у тому числі і виробництва паст закусочних.

Конституція України – це основний Закон, який визначає конституційні гарантії у сфері охорони праці. У статті 43 вказано, що «кожен має право на належні, безпечні і здорові умови праці», а у статті 46 – що «громадяни мають право на соціальний захист, що включає право на забезпечення їх у разі повної або часткової втрати працездатності» [44].

Нормативно-правова база з охорони праці у сфері харчової промисловості ґрунтується на комплексі законодавчих актів України, які регламентують права та обов'язки роботодавця і працівників, вимоги до організації виробничого середовища, умов експлуатації технологічного обладнання та заходи щодо запобігання професійним ризикам. Сучасна нормативна система побудована на цих засадах і реалізується через спеціальне законодавство, галузеві регламенти та стандарти.

Провідне місце у сфері регулювання охорони праці займає Закон України «Про охорону праці» [45], який встановлює правові та організаційні засади забезпечення безпечних і нешкідливих умов праці на підприємствах. Нормами цього закону передбачено вимоги до технічного стану обладнання, обов'язкове проведення інструктажів і навчання працівників, забезпечення їх засобами індивідуального захисту, а також впровадження системи управління професійними ризиками. У процесі виробництва рибного суфле зазначений

нормативний акт регламентує безпечну експлуатацію машин і механізмів, використання яких пов'язане з потенційною небезпекою через наявність ріжучих елементів, підвищених температур та рухомих частин.

Закон України «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасних випадків на виробництві» [46] визначає правові, фінансові та організаційні засади системи страхового захисту працівників у разі настання нещасного випадку або професійного захворювання. Його особливістю є спрямованість не лише на відшкодування шкоди здоров'ю та працездатності працівника, а й на профілактику виробничого травматизму. Закон передбачає обов'язковість страхування, надання соціальних послуг і страхових виплат, а також фінансування заходів, спрямованих на покращення умов і безпеки праці.

Технологічні процеси виробництва паст закусочних включають теплову обробку при високих температурах. Тому важливим є виконання Правил пожежної безпеки в Україні, затверджених наказом Міністерства внутрішніх справ України [47]. Це основний нормативний документ, що визначає обов'язкові вимоги щодо запобігання пожежам та забезпечення пожежної безпеки на об'єктах різного призначення, у тому числі харчових виробництв. Їх зміст охоплює вимоги до утримання приміщень, експлуатації обладнання, електричних мереж, систем опалення, а також організації евакуації та забезпечення об'єктів первинними засобами пожежогасіння. Значення цих правил полягає у зниженні ризику виникнення пожеж, захисті життя і здоров'я людей, збереженні матеріальних цінностей та забезпеченні безперервної діяльності підприємств. Дотримання пожежних норм є невід'ємною складовою виробничого процесу.

Закон України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів» [48] встановлює правові та організаційні засади забезпечення безпечності харчових продуктів на всіх етапах їх виробництва, обігу та реалізації. Документ визначає обов'язки операторів ринку, вимоги до гігієни, простежуваності та впровадження системи НАССР. Його значення полягає у гарантуванні захисту здоров'я споживачів і гармонізації національного

законодавства з європейськими нормами.

Система НАССР (Hazard Analysis and Critical Control Points) є науково обґрунтованим підходом до забезпечення безпечності харчових продуктів на всіх етапах виробництва. Вона базується на ідентифікації потенційних біологічних, хімічних і фізичних небезпечних чинників та визначенні критичних контрольних точок. Основною метою НАССР є попередження ризиків, а не контроль готової продукції. У харчовій індустрії впровадження цієї системи дозволяє мінімізувати ймовірність виникнення небезпечних ситуацій і підвищити рівень довіри споживачів. НАССР сприяє стандартизації виробничих процесів і підвищенню відповідальності персоналу за якість продукції. Впровадження системи є обов'язковою вимогою законодавства України та важливим елементом інтеграції у міжнародний ринок [49].

Якість харчової продукції забезпечує якісна сировина. Вимоги до якості білково-рослинної та іншої сировини встановлюються відповідними стандартами (ДСТУ) [31–37] та ветеринарно-санітарними нормами, що регламентують показники якості й безпечності (рівень свіжості, органолептичні характеристики, фізико-хімічні показники), а також умови зберігання і транспортування.

6.2 Вимоги до території підприємства та облаштування споруд і приміщень

Територія харчових підприємств повинна відповідати санітарно-гігієнічним, екологічним і технологічним вимогам, визначеним Державними санітарними правилами і нормами (ДСП) та чинними будівельними нормами України (ДБН) [50–51]. Вибір земельної ділянки здійснюється з урахуванням санітарно-захисних зон, віддаленості від джерел забруднення довкілля, промислових об'єктів, сміттєзвалищ і транспортних магістралей. Територія підприємства має бути впорядкованою, огороженою, освітленою, з твердим покриттям проїздів і пішохідних доріжок, що забезпечує можливість

ефективного прибирання та дезінфекції. Обов'язковим є організоване водовідведення, розмежування транспортних і пішохідних потоків, а також зонування території відповідно до вимог санітарного законодавства.

Будівлі та споруди харчових підприємств проєктуються і експлуатуються відповідно до вимог ДБН щодо промислових і громадських будівель, з урахуванням специфіки харчового виробництва. Планувальні рішення повинні забезпечувати послідовність технологічного процесу – від приймання сировини до випуску готової продукції – без перехрещення потоків сировини, напівфабрикатів, готових виробів, відходів і персоналу. Виробничі, складські, допоміжні та санітарно-побутові приміщення мають бути чітко розмежовані, що відповідає вимогам ДСП та принципам системи НАССР щодо запобігання перехресному забрудненню.

До внутрішнього облаштування приміщень висуваються підвищені гігієнічні вимоги, регламентовані санітарними правилами. Стіни, підлога та стеля повинні бути виконані з матеріалів, дозволених для використання у харчовій промисловості, стійких до вологи, мийних і дезінфекційних засобів, нетоксичних і легких у догляді. Підлоги мають бути водонепроникними, неслизькими, з ухилом до трапів для відведення води. Освітлення і вентиляція повинні відповідати нормативам ДБН, забезпечуючи належний мікроклімат, безпечні умови праці та стабільну якість продукції.

Санітарно-побутові приміщення для персоналу обладнуються відповідно до вимог ДСП, включаючи гардеробні, душові, умивальники та санітарні вузли у необхідній кількості. Вони повинні бути відокремлені від виробничих зон і забезпечувати дотримання правил особистої гігієни працівників. Обов'язковою є наявність спеціальних приміщень для зберігання прибирального інвентарю та дезінфекційних засобів.

Усі приміщення повинні бути оснащені системами пожежної сигналізації та первинними засобами пожежогасіння відповідно до Правил пожежної безпеки в Україні [47].

Відповідність території, будівель і приміщень для виробництва паст

закусочних вимогам ДСП і ДБН є однією з базових передумов ефективного впровадження та функціонування системи НАССР, яка передбачає ідентифікацію небезпечних чинників і управління ризиками на всіх етапах виробництва. Таким чином, дотримання нормативних вимог до планування і облаштування харчових підприємств забезпечує якісне виконання операцій, що входять до циклу виготовлення паст закусочних та гарантує відповідність виробництва державним стандартам і принципам харчової безпеки.

6.3 Аналіз небезпечних і шкідливих виробничих факторів

Процес виробництва паст закусочних на основі білково-рослинної сировини характеризується значною кількістю технологічних операцій, які можуть мати негативний вплив на стан здоров'я працівників. Комплекс таких виробничих факторів та заходи щодо їх профілактики наведено в таблиці 6.1.

Таблиця 6.1

Небезпечні та шкідливі виробничі фактори у виробництві паст закусочних

Група факторів	Конкретні небезпечні та шкідливі фактори	Можливі наслідки для працівників	Заходи безпеки та профілактики
Механічні	Рухомі механізми устаткування (ножі, шнеки), сковзання на вологій підлозі, захоплення одягу або волосся обладнанням)	Порізи, травми рук, падіння, забиття, переломи	Огородження рухомих частин, інструктаж з безпечної експлуатації
Термічні	Підвищена температура парових котлів та печей, гаряча вода, пара	Опіки різного ступеня, перегрів	Використання захисного одягу та рукавичок
Хімічні	Побутова та харчова хімія (очисні засоби, дезінфікуючі речовини), прянощі та консерванти у концентрованому вигляді, кислоти, солі	Опіки шкіри та слизових оболонок, подразнення дихальних шляхів, алергічні реакції	Засоби індивідуального захисту (рукавички, окуляри, маски), дотримання технологічних інструкцій

Продовження таблиці 6.1

Біологічні	Патогенні мікроорганізми , алергени	Харчові інфекції, алергічні реакції	Санітарна обробка сировини, регулярна дезінфекція обладнання, вакцинація персоналу
Електричні	Контакт із електрообладнанням (пошкоджені дроти, вологість)	Ураження електричним струмом, опіки	Регулярний технічний огляд, заземлення обладнання, інструктаж з безпеки
Психофізіологічні	Монотонна робота, висока інтенсивність праці, тривале стояння	Стрес, перевтома, зниження уваги	Ротація робочих місць, перерви
Ергономічні	Піднімання важких вантажів, їх перенесення	Травми спини, перенапруження м'язів	Дотримання правил ТБ

Аналіз небезпечних та шкідливих виробничих факторів показує, що виробництво закусочних паст на основі білково-рослинної сировини належить до процесів зі складним комплексом ризиків, серед яких домінують механічні травмонебезпечні фактори, термічні впливи, електробезпека та мікробіологічні ризики, пов'язані з обробкою рибної сировини.

Усі виявлені небезпечні та шкідливі виробничі фактори потребують комплексного і системного підходу до профілактики. Це передбачає регулярне навчання та підвищення кваліфікації персоналу, формування у працівників навичок безпечної роботи з обладнанням та матеріалами, а також проведення інструктажів з охорони праці. Не менш важливим є технічний захист обладнання, включно з огороженням рухомих частин, своєчасним технічним обслуговуванням, установкою запобіжних пристроїв і контрольними системами безпеки.

Рациональна організація робочих місць і зонування виробничого простору

дозволяє зменшити ймовірність нещасних випадків, запобігти перехресному забрудненню продукції та підвищити ефективність технологічних процесів.

Важливим елементом забезпечення безпеки праці на харчових підприємствах є системне впровадження санітарно-гігієнічних заходів. Для виробництва паст закусочних це передбачає регулярну дезінфекцію виробничих приміщень, технологічного обладнання, інвентарю та робочих поверхонь, що контактують з сировиною, а також контроль умов мікроклімату, освітлення та вентиляції для запобігання росту мікроорганізмів і забезпечення оптимальних умов роботи.

Не менш важливим є систематичне виявлення, аналіз і оцінка потенційних ризиків, пов'язаних із роботою з різучими та рухомими механізмами міксерів, ножів, дозаторів, гарячими пастами та високою вологістю приміщень.

Використання комплексного підходу до управління ризиками дозволяє створити ефективну систему охорони праці, що гарантує захист життя та здоров'я працівників. Одночасно це сприяє підвищенню стабільності технологічних процесів, поліпшенню якості готових паст закусочних та економічній ефективності виробництва.

Таким чином, інтеграція заходів з санітарії, гігієни та управління ризиками є необхідною умовою безпечного та високоякісного виробництва харчових продуктів, зокрема паст закусочних.

6.4 Заходи, щодо оптимізації умов праці

Оптимізація умов праці на підприємствах харчової промисловості, зокрема при виробництві паст закусочних, є важливою складовою забезпечення безпеки персоналу, підвищення продуктивності та покращення якості продукції. Одним із першочергових заходів є ергономічне облаштування робочих місць: висота столів, розташування обладнання, мийних і робочих поверхонь повинні відповідати антропометричним даним працівників. Важкі або великі ємності з сировиною слід переміщувати за допомогою механізованих підйомників або

візків, що знижує ризик м'язово-скелетних травм.

Для підтримання оптимальних фізичних умов праці необхідно контролювати мікроклімат у виробничих приміщеннях: температуру, вологість, вентиляцію та освітлення. Використання систем примусової вентиляції та кондиціонування повітря запобігає перегріванню, надмірній вологості та поширенню мікроорганізмів. Освітлення повинно бути рівномірним і достатньо яскравим, щоб забезпечити точність виконання технологічних операцій і зменшити ризик травмування [52].

Велику роль відіграє технічний захист обладнання. Всі механізми для подрібнення, змішування та дозування інгредієнтів паст повинні мати огороження рухомих частин, аварійні вимикачі та проходити регулярний технічний контроль.

Особливу увагу слід приділяти санітарно-гігієнічним заходам, включно з регулярною дезінфекцією обладнання, інвентарю та приміщень, що є основою профілактики мікробіологічних ризиків.

Не менш важливим є навчання персоналу та проведення інструктажів з охорони праці. Працівники повинні регулярно проходити вступні, первинні та повторні інструктажі щодо правил безпечної роботи з обладнанням, технологічних процесів, санітарно-гігієнічних вимог та дій у разі аварійних ситуацій. Систематичне навчання підвищує рівень обізнаності персоналу, зменшує ризик травм і професійних захворювань, а також формує культуру безпечної праці.

Також важливим є організаційне регулювання робочого часу: введення ротації робочих місць, оптимізація тривалості змін і регулярні перерви зменшують фізичне і психофізіологічне навантаження, запобігають перевтомі та підвищують концентрацію уваги під час виконання технологічних операцій.

Впровадження комплексу цих заходів дозволяє створити ефективну систему охорони праці, забезпечити безпечне виробниче середовище, підвищити стабільність технологічних процесів і якість готової продукції паст закусочних, а також економічну ефективність підприємства.

6.5 Засоби індивідуального захисту

Засоби індивідуального захисту (ЗІЗ) є ключовим елементом системи охорони праці на харчових підприємствах і забезпечують безпечну роботу персоналу, знижуючи ризики впливу шкідливих та небезпечних факторів виробництва. На підприємствах, де виготовляються паста закуочні, працівники стикаються з низкою ризиків: контактом із гарячими сумішами, гострими ножами, рухомими частинами обладнання, хімічними дезінфікуючими засобами, високою вологістю та потенційним забрудненням продуктів мікроорганізмами.

До основних ЗІЗ при виробництві паст належать: спеціальний виробничий одяг (фартухи, халати, комбінезони), який захищає від забруднень та не допускає контакту шкіри з харчовими інгредієнтами та хімічними речовинами; рукавички захисні – одноразові або багаторазові, стійкі до вологи і хімічних засобів, які оберігають руки від опіків, порізів і подразнень; головні убори та маски, що запобігають потраплянню волосся, пилу та аерозолів у продукт і зменшують ризик інфекційного забруднення; захисне взуття з неслизькою підшоною та захисним носком, яке запобігає травмам при падінні важких предметів та забезпечує безпеку на слизькій підлозі [53].

В окремих випадках застосовуються засоби індивідуального захисту органів дихання: респіратори або маски під час роботи з пудрою, спеціальними добавками або дезінфікуючими засобами. Захисні окуляри або щитки використовуються при контакті з гарячими сумішами або хімічними речовинами для запобігання опікам та подразненню очей.

Особлива увага приділяється регулярності використання та правильності застосування ЗІЗ. Працівники повинні проходити інструктажі та навчання з користування засобами захисту, знати правила їх гігієнічного обслуговування, очищення та заміни, а також відповідність ЗІЗ умовам конкретного технологічного процесу. У таблиці 6.2 надано інформацію про призначення та умови застосування ЗІЗ при виробництві паст закуочних на основі білково-

рослинної сировини.

Таблиця 6.2

Засоби індивідуального захисту при виробництві паст закусочних

Засіб індивідуального захисту	Призначення	Умови застосування
Виробничий одяг (халат, фартух, комбінезон)	Захист шкіри та одягу від забруднення харчовою сировиною, водою та хімічними речовинами	Використовується на всіх етапах виробництва: підготовка сировини, змішування, фасування
Рукавиці захисні (одноразові або багаторазові (термостійкі, антипрорізні))	Захист рук від порізів, опіків, подразнень та хімічного впливу	Під час роботи з гарячими сумішами, ножами, дозаторами та дезінфікуючими засобами
Головний убір (шапочка, косинка)	Запобігання потраплянню волосся в продукт	Використовується на всіх робочих місцях виробничого цеху
Маска або респіратор	Захист органів дихання від пилу, аерозолів та хімічних сполук	Дозування сухих інгредієнтів, робота з дезінфікуючими засобами
Захисне взуття (неслизьке, з захисним носком)	Захист стоп від травм при падінні предметів, запобігання ковзанню	Обов'язково на всіх ділянках виробничого цеху
Захисні окуляри або щитки	Захист очей від гарячих сумішей та хімічних речовин	При роботі з гарячими пастами, дезінфекційними та миючими засобами
Фартухи з водовідштовхувального матеріалу	Додатковий захист одягу від вологи та жирів	При формуванні, фасуванні та пакуванні паст

Комплексне використання засобів індивідуального захисту у поєднанні з санітарно-гігієнічними заходами, організацією робочих місць та контролем технологічних процесів забезпечує безпечні умови праці, збереження здоров'я працівників і високий рівень якості готової продукції.

Впровадження ефективної системи ЗІЗ є невід'ємною складовою охорони праці на підприємствах харчової промисловості.

Сучасні технології дозволяють виробництво високоякісних засобів індивідуального захисту, які виготовлені з екологічних матеріалів та є зручними для працівників.

6.6 Пожежна безпека та заходи з цивільного захисту при надзвичайних ситуаціях

Забезпечення пожежної безпеки на підприємствах харчової промисловості, зокрема при виробництві паст закусочних, є важливим елементом комплексної системи охорони праці та цивільного захисту.

Основними джерелами пожежної небезпеки на таких підприємствах є електрообладнання, нагрівальні прилади, теплові установки для обробки інгредієнтів, а також використання легкозаймистих матеріалів у пакуванні та обробці сировини. На рис. 6.1 подано блок-схему заходів пожежної безпеки та цивільного захисту на харчовому підприємстві.

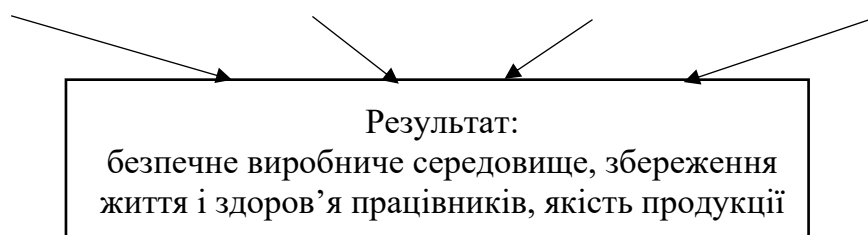
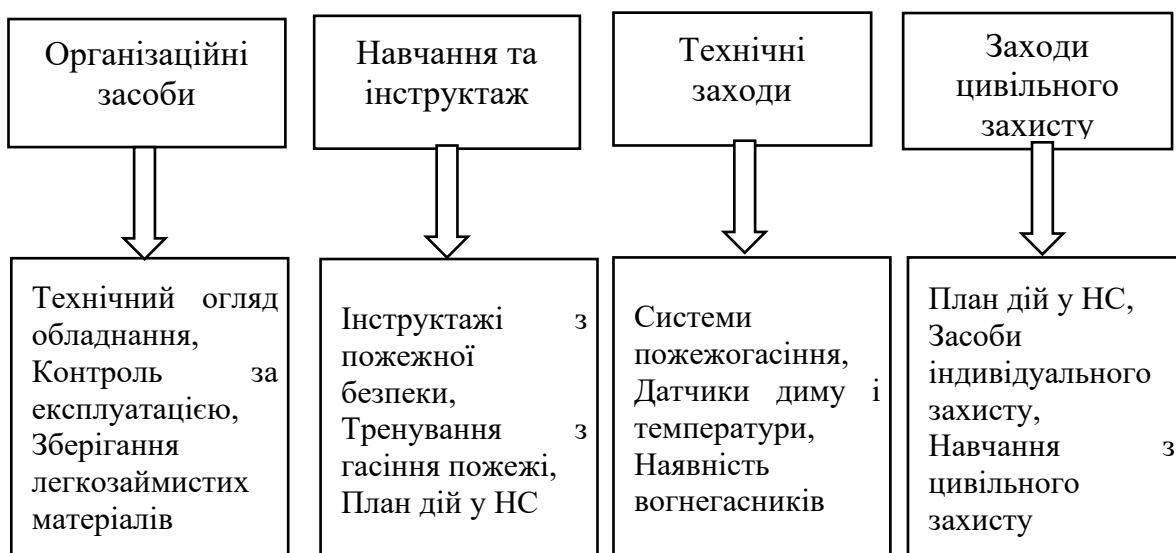


Рис. 6.1 Блок-схема заходів пожежної безпеки та цивільного захисту на

харчовому підприємстві

Для запобігання виникненню пожеж передбачено організаційні заходи, серед яких регулярний технічний огляд і обслуговування електрообладнання, дотримання правил експлуатації нагрівальних пристроїв, контроль за наявністю легкозаймистих матеріалів та їх правильне зберігання. Важливим аспектом є планування та організація евакуаційних шляхів, встановлення чітких схем розташування протипожежних засобів і табличок із позначенням виходів.

З метою підвищення рівня безпеки персоналу на підприємстві проводяться регулярні навчання, інструктажі та тренування з гасіння умовної пожежі. Працівники повинні знати порядок дій у разі виникнення надзвичайної ситуації, місце розташування первинних засобів пожежогасіння, способи користування вогнегасниками, пожежними щитами та пожежними рукавами.

Серед технічних заходів пожежної безпеки застосовуються системи автоматичного пожежогасіння та сигналізації, датчики диму, сповіщувачі температури та охолоджувальні системи для нагрівальних зон. Також важливо забезпечити наявність достатньої кількості вогнегасників відповідного типу (порошкові, вуглекислотні) у зонах підвищеного ризику.

Щодо заходів цивільного захисту, підприємство повинно мати план дій у надзвичайних ситуаціях, включно з аваріями, хімічними або біологічними загрозами, та забезпечувати доступ до засобів індивідуального захисту (протигази, рукавички, щитки). Регулярні навчання персоналу з цивільного захисту дозволяють підвищити готовність працівників до дій у критичних ситуаціях і мінімізувати можливі втрати як серед людей, так і обладнання.

Таким чином, інтеграція пожежної безпеки та заходів цивільного захисту у систему управління підприємством харчової промисловості забезпечує надійний захист життя та здоров'я працівників, стабільність виробничих процесів і безперервність виготовлення високоякісної продукції, зокрема паст закусочних.

ВИСНОВКИ

1. Встановлено, що пріоритетним напрямком розвитку галузі є створення продуктів на рослинній основі з високим вмістом протеїну та функціональних жирів. Аналіз ринку підтвердив перспективність використання бобових культур як бази для закусочних паст завдяки їхній доступності та технологічним властивостям.

1. Науково обґрунтовано використання в якості сировини для пасти закусочної сочевиці як основи з високим вмістом рослинного білка та волоського горіха як збагачувача та функціональної добавки. Волоський горіх обрано через його унікальний жирнокислотний склад (високий вміст omega-3 та omega-6) та здатність покращувати структурно-механічні характеристики пасти. Використання сочевиці у технології закусочної пасти дозволяє позиціонувати продукт як функціональний. Комбінація антиоксидантного потенціалу сочевиці та горіха створює синергетичний ефект, де поліфеноли сочевиці підсилюються вітаміном Е та селеном, що містяться в горіхах.

2. Розроблено чотири варіанти рецептур паст (К, А, В, С) на основі сочевиці з варіативним вмістом горіхової маси (0 %, 5 %, 10 %, 15 %). Це дозволило експериментально визначити вплив добавки на формування споживчих властивостей готового продукту.

3. Доведено, що оптимальним є зразок В (10 %), який має показник стабільності структури 97,2 % та рН 5,3. Мікробіологічні дослідження підтвердили відповідність продукту вимогам ДСТУ, що гарантує його безпечність для споживача.

4. За результатами сенсорного аналізу встановлено, що зразок В отримав найвищу оцінку за органолептичними показниками (4,96 бала). Він вирізняється гармонійним смаком, приємним бежевим відтінком та однорідною консистенцією, тоді як зразок С (15 %) був визнаний занадто щільним.

5. Доведено, що розроблена паста (зразок В) має високу біологічну цінність: амінокислотний скор лізину становить 92,6 %, а триптофану 96,2 %.

Енергетична цінність продукту складає 266,4 ккал/100 г, що зафіксувало оптимальний баланс енергії та поживних речовин (ЕСС 97,2 %).

6. Розроблено технологічну схему виробництва, яка включає етапи підготовки сочевиці, гомогенізації з горіховою масою та пакування. Встановлено, що запропоновані режими термічної обробки забезпечують максимальну соковитість та високий вихід готового продукту.

7. Розроблена технологія пасти закускової на основі природних гідрогелів дозволяє комплексно покращити функціонально-технологічні, харчові та сенсорні характеристики продукту, підвищити вихід готової продукції та забезпечити її стабільну якість, що підтверджує доцільність впровадження запропонованих рішень у практику рибопереробних підприємств.

8. Здійснено SWOT-аналіз впровадження технології пасти закускової. Визначено, що головною перевагою (Strength) є унікальний склад та висока харчова цінність, а основною можливістю (Opportunity) – вихід у сегмент здорового харчування (Healthy Food). Слабкою стороною (Weakness) визнано обмежений термін зберігання через відсутність консервантів.

9. У процесі виконання роботи проведено комплексний аналіз умов праці при виробництві пасти закускової на основі сочевиці з додаванням волоського горіха. Було ідентифіковано основні небезпечні та шкідливі виробничі фактори, серед яких домінують механічні, термічні, електричні, хімічні та мікробіологічні ризики. Встановлено, що за умови дотримання вимог чинного законодавства України з охорони праці, пожежної безпеки та цивільного захисту рівень виробничих ризиків може бути зведений до мінімального.

Список використаної літератури

1. Михайлицька О. Р., Наговська В. О., Сливка Н. Б., Білик О. Я.. Світові тенденції розвитку харчової індустрії : навчальний посібник для здобувачів вищої освіти спеціальності 181 Харчові технології. Львів : Простір-М, 2024. 294 с.
2. Вітряк О., Хребтань О., Волнова Р. Дослідження ринку плодоовочевих консервів України (202–2024 рр.). *Міжнародний науково-практичний журнал «Товари та ринки»*. 2025, №53(1) DOI: 10.31617/2.2025(53)03 URL: https://www.researchgate.net/publication/389846992_Doslidzenna_rinku_plodoovoc_evih_konserviv_Ukraini_2020-2024_rr
3. Товарознавство. Продовольчі товари : навч. посіб. / О. Г. Бровко та ін. Київ : Кондор, 2018. 730 с.
4. Сирохман І. В. Товарознавство продовольчих товарів : підручник. Харків : Світ Книг, 2019. 713 с.
5. Перцевий Ф. В., Терешкін О. Г., Гурський П. В. та ін. Промислові технології переробки м'яса, молока та риби : підручник. Київ : Інкос, 2019. 340 с.
6. Пешук Л. В., Карпенко О. П. Перспектива розробки спеціальних продуктів харчування на м'ясній основі. *М'ясний бізнес*. 2005. №2. С. 14–15.
7. Паштети і м'ясні консерви. URL: <https://nashe-vse.com/ua/bakaliya/pashtety-i-myasnye-konservy/>(дата звернення: 03.01.2025).
8. Страшинський І. М., Гончаров Г. І., Полешко Ю. С. Використання бобів нуту у технології м'ясних паштетів. *Харчова промисловість*. 2012, вип. 12, С. 237–241.
9. Дорожко В., Голембовська Н. Удосконалення технології рибних паштетів із додаванням нетрадиційної сировини. *Здоров'я людини і нації*. 2025. Т. 3(2), С. 7–18. URL: <https://doi.org/10.31548/humanhealth.2.2025.7>
10. Дорожко В. Удосконалення споживних властивостей рибних паштетів з прісноводної риби з додаванням рослинної сировини. *Innovations and Technologies in the Service Sphere and Food Industry*. 2025. Т.2(16), С. 42-47. URL:

[https://doi.org/10.32782/2708-4949.2\(16\).2025.7](https://doi.org/10.32782/2708-4949.2(16).2025.7)

11. Menchynska A., Manoli T., Tyshchenko L., Pylypchuk O., Ivanyuta A., Holembovska N., Nikolaenko M. Biological value and consumer properties of fish pastes. *Food Science and Technology*. 2021. Т. 15. № 3. С. 52–62. URL: <https://doi.org/10.15673/fst.v15i3.2121>

12. Андрощук О., Голембовська Н. Аналіз сучасного стану рибного ринку України. *Здоров'я людини і нації*. 2025. Т. 3(1). С. 21–36. URL: <https://doi.org/10.31548/humanhealth.1.2025.21>

13. ТМ «Водний світ» (офіційний сайт). URL: https://vodnyj-svit.ua/?utm_source=search&utm_medium=cpc&utm_campaign=brand_vodnyj_mir&gad_source=1&gclid=CjwKCAjwktO_BhBrEiwAV70jXirTmGGoIu05m8evTQhrbZjCходqUx7FJJu5kpCwRIerElragPjW3BoCUVwQAvD_BwE (дата звернення: 04.01.2025).

14. ТМ Veladis (офіційний сайт). URL: <https://veladis.ua/> (дата звернення: 05.01.2025).

15. Гурський П. В., Гринченко О. О., Богомоллов О. В., Перцевий Ф. В. Використання нежирного кисломолочного сиру в технології пастоподібних продуктів емульсійного типу. *Вісник Харківського держ. техн. ун-ту сільськ. госп.* : зб. наук. праць / Харківський держ. техн. ун-т сільськ. госп. Харків., 2002. Вип. 9. С. 228–233.

16. Гурський П. В. Технологія паст закусочних на основі сиру кисломолочного нежирного: автореф. дис. канд. техн. наук: 05.18.16 технологія продуктів харчування; наук. кер. Ф. В. Перцевий. Харківський держ. ун-т харч. та торгівлі. Харків, 2008. 22 с. URL: <https://repo.btu.kharkiv.ua/items/0c2dd784-b6b6-4c71-b81e-e47fac06b752>

17. Погарська В. В., Павлюк Р. Ю., Кострова К. В., Кірюшина О. Е. Нові білкові дрібнодисперсні добавки із квасолі та закусочні пасти з їх використанням. URL: <https://repo.btu.kharkiv.ua/server/api/core/bitstreams/95acbdda-35e5-4f7a-b7f3-9e39fddc2e5b/content>

18. Павлюк Р. Ю., Погарська В.В., Кострова К.В., Інноваційна технологія отримання білкових дрібнодисперсних добавок із квасолі та закусочних паст із їх використанням. URL: <https://repo.btu.kharkiv.ua/server/api/core/bitstreams/4e26045d-df07-4ea0-ae9e-f5e65b930a0d/content>
19. Карпенко П. О., Пригудська Н. В., Кравченко М. Ф. та ін. Оздоровче харчування : навч. посіб. Київ : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2019. 628 с.
20. Сімахіна Г. О., Стеценко Н. О., Науменко Н. В. Біологічно активні речовини в харчових технологіях : підручник. Київ : НУХТ, 2016. 455 с.
21. Довідник товарознавця. Продовольчі товари : навч. посіб. / С. В. Князь та ін. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2018. 684 с.
22. Boye J., Zare F., Pletch A. Pulse proteins: processing, characterization, functional properties and applications in food and feed. Food Research International. 2010. № 43. P. 414–431. URL: <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2009.09.003>.
23. Dietary carbohydrates: role of quality and quantity in chronic disease / D. S. Ludwig, F. B. Hu, L. Tappy, J. Brand-Miller. British Medical Journal. 2018. № 361. Article k2340. URL: <https://doi.org/10.1136/bmj.k2340>.
24. Pina-Pérez M. C., Ferrús Pérez M. A. Antimicrobial potential of legume extracts against foodborne pathogens: a review. Trends in Food Science & Technology. 2018. № 72. P. 114–124. URL: <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2017.12.00>
25. Калькулятор харчової цінності продуктів. URL: <https://nakachka.org.ua/kalkulyator-harchovoji-tsinnosti-produktiv/>
26. Сімахіна Г. О., Науменко Н. В. Здобутки і перспективи впровадження інновацій у харчовій промисловості України. *Грааль Науки*, 2021. (5), 109–115. DOI 10.36074/grail-of-science.04.06.2021.021
27. Сімахіна, Г. О. Дослідження антиоксидантної активності проантоціанідинів шкірок ягід журавлини. Наукові стратегії в контексті глобальних викликів : матеріали I міжнародної науково-практичної конференції, 16 квітня 2025 р., Київ. Київ : Міжнародна асоціація вчених, 2025. С. 169–171.
28. Сімахіна, Г. О., Науменко Н. В. Отримання концентрату натуральних

барвників для збагачення харчових середовищ. *Наукові праці Національного університету харчових технологій*. 2025. 31, № 3, С. 225–237.

29. Овсянникова Л. К. Фізико-технологічні властивості сучасних сортів дрібнонасінневих культур. *Зернові продукти і комбікорми*. 2017. № 65. С. 9– 15.

30. Орехівський В. Д., Січкач В. І., Овсянникова Л. К., Маматов М. О., Соломонов Р. В., Сочевиця – джерело рослинного білка. *Зернові продукти та комбікорми*. 2017, Том 17 № 4, С. 22–28. URL: <https://journals.ontu.edu.ua/index.php/gpmf/article/view/762/664>

31. ДСТУ 6020:2008 Сочевиця. Технічні умови. [Чинний від 2010-07-01]. Вид. офіц. Київ, 2010. 10 с.

32. ДСТУ 8900:2019 Горіхи волоські. Технічні умови. [Чинний від 2020-10-01]. Вид. офіц. Київ, 2020. 9 с.

33. ДСТУ ЕЭК ООН DDF-02:2007 Ядра волоських горіхів. Настанови щодо постачання і контролювання якості (ЕЭК ООН DDF-02:2003, IDT) [Чинний від 2008-10-01]. Вид. офіц. Київ, 2008. 10 с.

34. ДСТУ 4492:2017 Олія соняшникова. Технічні умови [Чинний від 2019-01-01]. Вид. офіц. Київ, 2019. 25 с.

35. ДСТУ 3583:2015 Сіль кухонна. Загальні технічні умови. [Чинний від 2017-07-01]. Вид. офіц. Київ, 2017. 25 с.

36. ДСТУ ISO 959-1:2008 Перець (*Piper nigrum* L.) горошком чи змелений. Технічні умови. Частина 1. Чорний перець (ISO 959-1:1998, IDT) [Чинний від 2010-01-01]. Вид. офіц. Київ, 2010. 8 с.

37. ДСТУ 3946:2018 Система розроблення і поставлення продукції на виробництво. Продукція харчова. Настанови щодо розроблення і поставлення на виробництво нових та новітніх харчових продуктів. [Чинний від 2019-10-01]. Вид. офіц. Київ, 2019. 16 с.

38. ДСТУ 8449:2015 Продукти харчові консервовані. Методи визначення органолептичних показників, маси нетто чи об'єму та масової частки складових частин. [Чинний від 2017-07-01]. Вид. офіц. Київ, 2017. 10 с.

39. Сердюк М. Є., Прісс О. П., Гапріндашвілі Н. А., Здоровцева Л. М.,

Сухаренко О. І., Іванова І.Є. Дослідницький практикум. Частина 1. Методи дослідження плодоовочевої та ягідної продукції. Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2020. 370 с.

40. Гурський П. В. Дослідження міцності та тривалості структуроутворення розчинів драглів для використання в пастах закусочних. Прогресивні техніка та технології харчових виробництв, ресторанного господарства та торгівлі : зб. наук. праць / Харківський держ. ун-т харчування та торгівлі. Харків, 2007. Вип. 1 (5). С. 78–82.

41. Горальчук А.Б. та ін. Реологічні методи дослідження сировини і харчових продуктів та автоматизація розрахунків реологічних характеристик : навчальний посібник / А.Б. Горальчук, П.П. Пивоваров, О.О. Гринченко, М.І. Погожих, В.В. Полевич, П.В. Гурський / Харк. Держ ун-т харч. та торгівлі. Харків, 2006. 63 с.

42. Перцевий Ф. В., Гурський П. В., Бідюк Д. О. Дослідження впливу олії рафінованої на реологічні характеристики пасти закусочної. Обладнання та технології харчових виробництв : зб. наук. праць / Донецький нац. ун-т економіки і торгівлі ім. М. Туган-Барановського. Донецьк, 2006. Вип. 15. С. 174–179.

43. Гринченко О. О. Науково-теоретичні аспекти стабілізації гетерогенних систем. *Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі*. 2010, № 2, С. 100–107.

44. Конституція України : офіц. текст. Київ : КМ, 2013. 96 с.

45. Про охорону праці : Закон України від від 14.10.1992 № 2694-ХІІ, чинний, поточна редакція від 12.09.2025. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12#Text>

46. Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування : Закон України від 23.09.1999 № 1105-ХІV, чинний, поточна редакція від 08.05.2025. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1105-14#Text>

47. Наказ Міністерства внутрішніх справ України «Про затвердження Правил пожежної безпеки в Україні» №1417 від 31.12.2014. Документ z0252-15,

чинний, поточна редакція від 14.08.2024. URL:
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0252-15#Text>

48. Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів : Закон України від 23.12.1997 № 771/97-ВР. Чинний, поточна редакція від 07.11.2025. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/771/97-%D0%B2%D1%80#Text>

49. Наказ Мінагрополітики України № 590 від 01.10.2012 «Вимоги щодо розробки, впровадження та застосування постійно діючих процедур, заснованих на принципах Системи управління безпечністю харчових продуктів (НАССР)» URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1704-12.%20-%20%D0%BF.%201.1#Text>

50. ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги» [Чинний від 2017-06-01]. Вид. офіц. Київ : Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України. 2017, 35 с.

51. ДСТУ ISO 22000:2019 (ISO 22000:2018, IDT) «Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-якої організації в харчовому ланцюгу» [Чинний від 2019-12-01]. Вид. офіц. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2019. 37 с.

52. Правила пожежної безпеки в Україні. Збірник нормативних актів. Паливода. 2025. 104 с.

53. Іванова І.Є. Дослідницький практикум. Частина 1. Методи дослідження плодоовочевої та ягідної продукції. Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2020. 370 с.

54. Войналович О. В., Марчиниша Є. І. Охорона праці в галузі (харчові технології) : підручник. Київ : Центр навчальної літератури. 2019. 582 с.

55. Войналович О. В., Марчиниша Є. І., Мотрич М. М. Охорона праці в галузі: навчальний посібник для студентів спеціальності 181 Харчові технології. Київ : ЦНУ. 2020. 380 с.