

ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ

Навчально-науковий інститут денної освіти

Форма навчання денна

Кафедра технологій харчових виробництв і ресторанного господарства

Допускається до захисту

Завідувач кафедри

_____ О. ГОРОБЕЦЬ

(підпис)

« ____ » _____ 2025 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: «Удосконалення технології вівсяного печива за рахунок використання вторинної сировини»

зі спеціальності 181 Харчові технології

освітня програма «Технології в ресторанному господарстві»
(шифр та назва)

ступеня магістр

Виконавець роботи Бойко Євген Вікторович
(прізвище, ім'я, по батькові)

(підпис, дата)

Науковий керівник к.т.н., доцент Гередчук Аліна Михайлівна
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

(підпис, дата)

Рецензент к.т.н., доцент Положишникова Людмила Олександрівна
(прізвище, ім'я, по батькові)

Полтава 2025

ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ

Затверджую
Завідувач кафедри
_____ О. ГОРОБЕЦЬ
(підпис)
« _____ » _____ 2025 р.

ЗАВДАННЯ ТА КАЛЕНДАРНИЙ ГРАФІК ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

на тему: «Удосконалення технології вівсяного печива за рахунок використання вторинної сировини»

зі спеціальності 181 Харчові технології

освітня програма «Технології в ресторанному господарстві»
(шифр та назва)

ступеня магістр

Прізвище, ім'я, по батькові Бойко Євген Вікторович

Затверджена наказом ректора № 79-Н від «23» квітня 2025 р.

Термін подання студентом кваліфікаційної роботи 22.12. 2025 р.

Вихідні дані до кваліфікаційної роботи Провести літературний пошук щодо обґрунтування актуальності обраної теми. Визначити об'єкти та методи досліджень. Розробити програму теоретичних та експериментальних досліджень. Розробити технологію виробництва харчових продуктів. Розробити проєкт нормативної документації на нові продукти харчування. Контроль безпечності готових виробів. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях. Висновки та пропозиції.

Зміст розрахунково-пояснювальної записки Вступ. Розділ 1. Аналітичний огляд літератури. Розділ 2. Об'єкти, предмети та методи досліджень. Розділ 3. Розробка технології вівсяного печива за рахунок використання вторинної рослинної сировини. Розділ 4. Оцінка якості і безпечності удосконаленої продукції. Розділ 5. Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях. Висновки.

Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

Розділ	Ініціал, Прізвище, консультанта	Підпис, дата
Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	Н. Молчанова	

Календарний графік виконання кваліфікаційної роботи

Зміст роботи	Термін виконання	Фактичне виконання
Підбір і вивчення літературних джерел, вибір теми, її обґрунтування	17.04.2025 – 23.04.2025 р.	17.04.2025 – 23.04.2025 р.
Складання і затвердження плану роботи	24.04.2025 – 8.05.2025 р.	24.04.2025 – 8.05.2025 р.
Підготовка першого розділу роботи	9.05.25 – 20.06.25 р.	9.05.25 – 20.06.25 р.
Підготовка другого розділу роботи	21.06.25 – 13.07.25 р.	21.06.25 – 13.07.25 р.
Проведення експериментальних досліджень	14.07.25 – 14.09.25 р.	14.07.25 – 14.09.25 р.
Підготовка третього, четвертого розділів роботи	15.09.24 – 15.10.25 р.	15.09.24 – 15.10.25 р.
Розробка нормативно-технічної документації, практичне впровадження та апробація результатів наукових досліджень	16.10.25 – 20.10.25 р.	16.10.25 – 20.10.25 р.
Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	21.10.25–10.11.25 р.	21.10.25–10.11.25 р.
Оформлення роботи	11.11.25 – 15.12.25 р.	11.11.25 – 15.12.25 р.
Подання роботи на антиплагіат	16.12.25 - 19.12. 2025 р.	16.12.25 - 19.12. 2025 р.
Подання роботи науковому керівнику	20.12.2025 р.	20.12.2025 р.
Подання роботи на кафедру	22.12. 2025 р.	22.12. 2025 р.
Подання роботи для зовнішнього рецензування	24.12. 2025 р.	24.12. 2025 р.

Дата видачі завдання «23» квітня 2025 р.

Здобувач вищої освіти _____ Є. БОЙКО

(підпис)

Керівник _____ А. ГЕРЕДЧУК

(підпис)

(ініціал, прізвище)

Результати захисту кваліфікаційної роботи

Кваліфікаційна робота оцінена на _____

(балів, оцінка за національною шкалою, оцінка за ЄКТС)

Протокол засідання ЕК № _____ від « _____ » _____ 2025 р.

Секретар ЕК _____

(підпис)

С. ЛЬВОВА

(ініціал, прізвище)

Відгук
наукового керівника на кваліфікаційну роботу,
виконану здобувачем вищої освіти 2 курсу
ступеня магістр спеціальності 181 Харчові технології
освітньої програми «Технології в ресторанному господарстві»

Бойком Євгеном Вікторовичем

Тема роботи : «Удосконалення технології вівсяного печива за рахунок
використання вторинної сировини»

Кваліфікаційна робота присвячена актуальній темі – удосконаленню технології вівсяного печива за рахунок використання вторинної сировини, багатой на біологічно активні речовини.

Наукова новизна роботи полягає в тому, що вперше науково обґрунтовано та розроблено рецептуру вівсяного печива з додаванням конопляного протеїну та порошку сублімованої обліпихи в якості збагачувачів. Нова продукція має відмінні органолептичні показники і покращену поживну цінність.

Практичне значення одержаних результатів полягає в тому, що на основі результатів досліджень було удосконалено рецептуру та скореговано технологію вівсяного печива за рахунок використання цінної вторинної сировини – конопляного протеїну. В якості вітамінної добавки було використано порошок сублімованої обліпихи. Розроблено проєкт нормативної документації (технологічна картка) на виробництво вівсяного печива «Сяйво». Галузь застосування нових борошняних кондитерських виробів – підприємства ресторанного господарства та харчової промисловості.

Достовірність результатів дослідження і одержаних закономірностей підтверджена використанням загальноприйнятих методик досліджень, статистичною обробкою результатів та використанням комп'ютерних технологій.

Виконуючи кваліфікаційну роботу, Бойко Є. В. виявив достатні знання з фахових дисциплін, вміння працювати в лабораторії, використовувати методики наукових досліджень та аналізувати отримані дані.

Кваліфікаційна робота Бойка Є. В. за змістом і оформленням відповідає вимогам до випускних робіт, виконана самостійно, є цілісною та логічно завершеною, тому може бути рекомендована до захисту.

Керівник кваліфікаційної роботи, доц. к.т.н.
20.12.2025 р.

А. ГЕРЕДЧУК

ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ	7
ABSTRACT	8
ВСТУП.....	9
РОЗДІЛ 1 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	13
1.1 Сучасний асортимент вівсяного печива та його харчова цінність....	13
1.2 Харчова цінність конопляного насіння та продукції на його основі .	20
1.3 Ягоди обліпихи – джерело біологічно активних речовин	28
1.4 Принципи розробки харчових продуктів оздоровчого спрямування	37
Висновки за розділом 1	39
РОЗДІЛ 2 ОБ’ЄКТ, ПРЕДМЕТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ	40
2.1 Характеристика об’єкта та предметів дослідження.....	40
2.2 Методи досліджень	43
2.3 Схема системних досліджень та загальний план виконання роботи.....	45
Висновки за розділом 2	47
РОЗДІЛ 3. РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ВІВСЯНОГО ПЕЧИВА ЗА РАХУНОК ВИКОРИСТАННЯ ВТОРИННОЇ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ.	48
3.1 Дослідження харчової цінності основної сировини.....	48
3.2 Розробка рецептури та обґрунтування технології вівсяного печива підвищеної харчової цінності.....	52
Висновки за розділом 3.....	54
РОЗДІЛ 4. ОЦІНКА ЯКОСТІ І БЕЗПЕЧНОСТІ УДОСКОНАЛЕНОЇ ПРОДУКЦІЇ.....	43
4.1 Визначення фізико-хімічних показників печива.....	55
4.2 Органолептична оцінка удосконалених зразків печива.....	58
4.3 Визначення харчової цінності дослідних зразків печива.....	59
4.4 Дослідження якісних характеристик печива в термінах зберігання.....	60

4.5 Організація нормативного регулювання удосконаленої технології вівсяного печива.....	62
4.6 Контроль безпечності технологічного процесу виготовлення вівсяного печива з урахуванням принципів системи НАССР.....	67
Висновки за розділом 4.....	72
РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....	73
5.1. Охорона праці у навчально-дослідницьких лабораторіях.....	73
5.2. Безпека у надзвичайних ситуаціях.....	76
Висновки за розділом 5.....	83
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ.....	84
СПИСОК ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ.....	86
ДОДАТКИ.....	93

ВСТУП

Актуальність теми. На сучасному етапі розвитку харчової промисловості спостерігається суттєва трансформація вимог до якості та асортименту харчових продуктів. Пріоритетними стають не лише безпечність і високі органолептичні показники, але й підвищена харчова та біологічна цінність, здатність продуктів забезпечувати організм людини необхідними нутрієнтами та сприяти збереженню здоров'я. У зв'язку з цим особливої актуальності набуває створення продуктів функціонального та оздоровчого призначення, збагачених білками, вітамінами, мінеральними речовинами, харчовими волокнами та іншими біологічно активними компонентами.

Раціони харчування більшості населення України характеризуються дефіцитом повноцінного білка, вітамінів та харчових волокон, що зумовлено високим рівнем споживання рафінованих продуктів. За статистикою, значну частину раціону складають борошняні кондитерські вироби, традиційні рецептури яких, як правило, мають високу енергетичну цінність (за рахунок цукру, жиру, крохмалю), але обмежений вміст фізіологічно цінних речовин. Це зумовлює необхідність модернізації технологій кондитерських виробів шляхом використання нетрадиційної сировини природного походження, яка дозволяє підвищити їх харчову цінність без суттєвого погіршення споживчих властивостей.

Упродовж останніх років проводиться значна кількість наукових досліджень та практичних розробок, спрямованих на вдосконалення рецептур і технологій харчових продуктів як в Україні, так і за її межами. Численні наукові та виробничі напрацювання у сфері виготовлення борошняних кондитерських виробів орієнтовані на використання вторинної рослинної сировини, отриманих з овочів, фруктів, ягід, зернобобових культур та насіння. Такі компоненти є джерелами вітамінів, мінеральних речовин, антиоксидантів і

харчових волокон, що дозволяє формувати продукти з підвищеною біологічною цінністю.

Окремим і перспективним напрямом наукових досліджень є використання рослинних протеїнів. Вони характеризуються високою концентрацією білка, збалансованим амінокислотним складом і можуть застосовуватися для корекції білкової складової харчових продуктів. У цьому контексті особливу увагу привертає конопляний протеїн, який є цінним джерелом незамінних амінокислот, характеризується високою засвоюваністю та не містить глютену. Застосування конопляного протеїну у рецептурах борошняних кондитерських виробів дозволяє створювати продукти, орієнтовані на споживачів, що дотримуються принципів здорового харчування, а також осіб з підвищеною потребою у білку.

Особливу цікавість споживачі проявляють до вівсяного печива, яке традиційно вважається більш корисною альтернативою іншим видам кондитерських виробів. Вівсяна крупа містять β -глюкани, що позитивно впливають на обмін речовин і роботу серцево-судинної системи. Розробкою технологій вівсяного печива підвищеної харчової і біологічної цінності займалися науковці Хомич Г. П., Максимова А. О., Мироненко О. В., Горобець О. М., Сюткіна О. В., Бондар Н. П., Корецька І. Л., Олійник С. В., Денисенко Т. М., Кобець О. С. та інші. Поєднання вівсяної основи з рослинною і тваринною сировиною з високим вмістом біологічно активних нутрієнтів, зокрема з конопляним протеїном, створює передумови для формування продукту з підвищеним вмістом білка, вітамінів та харчових волокон, що відповідає концепції функціонального харчування.

Таким чином, розроблення технології вівсяного печива, збагаченого білками і харчовими волокнами за рахунок конопляного протеїну, є актуальним науково-практичним завданням. Обрана тема відповідає сучасним тенденціям розвитку харчових технологій, спрямованих на створення продуктів оздоровчого призначення, розширення асортименту борошняних

кондитерських виробів з підвищеною харчовою цінністю та раціональне використання рослинної сировини.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Магістерська робота виконувалась на базі кафедри технологій харчових виробництв і ресторанного господарства Полтавського університету економіки і торгівлі та відповідає напрямам науково-дослідної теми кафедри: «Розроблення і удосконалення технологій харчових продуктів з використанням вторинної сировини» (номер державної реєстрації 0121U113848).

Мета і завдання дослідження. Метою роботи є наукове обґрунтування та розробка технології вівсяного печива за рахунок використання вторинної сировини у якості збагачувачів.

Відповідно до поставленої мети вирішувалися наступні завдання:

- провести аналіз асортименту та інноваційних технологій вівсяного печива;
- визначити перспективи використання продуктів переробки коноплі та обліпихи у якості збагачувачів;
- дослідити хімічний склад основної сировини і збагачувачів;
- розробити рецептури вівсяного печива та дослідити харчову цінність, структуро-механічні, органолептичні властивості та мікробіологічні показники;
- удосконалити технологічну схему виробництва вівсяного печива з підвищеним вмістом білків, харчових волокон та вітамінів, провести апробацію результатів досліджень.

Об'єкт дослідження — технологія вівсяного печива.

Предмети дослідження — пластівці вівсяні, борошно пшеничне, конопляний протеїн, пудра сублимованої обліпихи, контрольний та модельні зразки вівсяного печива.

Методи дослідження: загальноприйняті і стандартизовані аналітичні, органолептичні, фізико-хімічні, структурно-механічні, мікробіологічні методи; методи статистично-математичної обробки експериментальних даних із використанням сучасних приладів і комп'ютерних технологій.

Наукова новизна одержаних результатів. Уперше науково обґрунтовано та розроблено рецептуру вівсяного печива з додаванням конопляного протеїну та порошку з сублімованих ягід обліпихи, яке характеризується підвищеним вмістом харчових волокон і білків, вітаміну С та каротину, високими споживчими якостями. Удосконалено технологію та розроблено проєкт технологічної картки на виготовлення вівсяного печива підвищеної поживної цінності.

Практичне значення одержаних результатів. На основі результатів досліджень розроблено рецептуру та технологію вівсяного печива з підвищеним вмістом харчових волокон, білків і вітамінів. Розроблено проєкт нормативної документації (технологічна картка) на виробництво вівсяного печива «Сяйво». Галузь застосування нового виробу на підприємствах ресторанного господарства та харчової промисловості.

Апробація роботи. Результати кваліфікаційної роботи були представлені на XI Міжнародній молодіжній науково-практичній інтернет-конференції (до Всесвітнього дня науки в ім'я миру та розвитку, Міжнародного року кооперативів 2025), (м. Полтава, 10 листопада 2025 року)., надруковані матеріали у збірнику тез доповідей.

Особистий вклад магістранта полягає в пошуку інформації, організації та проведенні аналітичних та експериментальних досліджень; науковій обробці та узагальненні отриманих результатів; формулюванні висновків за результатами досліджень; підготовці публікацій; розробці нормативної документації; організації апробації.

Структура магістерської роботи. Робота складається зі вступу, 5 розділів, висновків, списку використаних літературних джерел із 59 найменувань, у тому числі зарубіжних, а також 2 додатків. Основний зміст роботи викладений на 109 сторінках друкованого тексту, вона містить 16 рисунків та 12 таблиць.

РОЗДІЛ 1

АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

У розділі приведено узагальнені дані наукового пошуку та аналізу асортименту вівсяного печива, яке виготовляється сьогодні у закладах ресторанного господарства та харчовій промисловості, інноваційні технології його виробництва. Проаналізовано харчову цінність коноплі і продуктів її переробки. Наведено хімічний склад ягід обліпихи, які використані в якості збагачувача вівсяного печива.

1.1 Сучасний асортимент вівсяного печива та його харчова цінність

Вівсяне печиво – це борошняний кондитерський виріб крихкої структури (згідно ДСТУ 3781:2014), виготовлений на основі вівсяної сировини (вівсяних пластівців чи борошна) з додаванням пшеничного борошна, цукру, жиру (вершкового масла чи маргарину), яєць, розпушувачів, ароматичних компонентів та іншої сировини (горіхи, родзинки, какао, тощо) [1, 2].

Вівсяне печиво характеризується підвищеною калорійністю та харчовою цінністю порівняно з іншими видами печива завдяки наявності харчових волокон, зокрема β -глюканів, що містяться у вівсяній сировині.

За органолептичними показниками класичне вівсяне печиво може мати як м'яку, так і хрустку консистенцію, що визначається рецептурним складом, ступенем подрібнення вівсяної сировини, вологістю тіста та режимами випікання. Водночас традиційні зразки характеризуються відносно високою енергетичною цінністю та значним вмістом цукру і жиру, що зумовлює необхідність помірного споживання та актуальність подальшого вдосконалення рецептур у напрямі підвищення харчової цінності [3-6].

За своїми структурно-механічними властивостями вівсяне печиво забезпечує зручність його споживання. Відсутність кремових прошарків зумовлює високу транспортабельність виробу та можливість використання його

як продукту для перекусу в дорозі, під час відпочинку або чаювання. Класичні зразки вівсяного печива вирізняються усталеними, знайомими з дитинства, органолептичними показниками, які залишаються затребуваними серед споживачів різних вікових груп.

До основних сировинних компонентів класичного вівсяного печива належать пшеничне борошно вищого сорту, вівсяне борошно або вівсяні пластівці, цукор-пісок, вершкове масло, яйця, сода або інші хімічні розпушувачі, кухонна сіль, кориця та ванілін. Використання вівсяних пластівців може здійснюватися як у цілому вигляді, так і після механічного подрібнення, що впливає на структуру тіста та текстуру готового виробу [3, 5].

Технологія виготовлення вівсяного печива має низку особливостей, пов'язаних із властивостями вівсяної сировини. Зокрема, вівсяні пластівці характеризуються високою водоутримувальною здатністю, тому важливим технологічним етапом є витримання тіста після замісу. У процесі відстоювання відбувається набухання вівсяних часток, що сприяє рівномірному розподілу вологи, стабілізації структури тіста та покращенню формостійкості печива під час випікання [4-6].

Замість тіста для вівсяного печива здійснюється до отримання однорідної маси без надмірного механічного впливу, оскільки тривале вимішування може негативно позначатися на текстурі готового виробу. Важливим чинником формування м'якої консистенції є також аерація сухих компонентів, зокрема просіювання пшеничного борошна, що сприяє кращому розпушенню тіста.

Формування виробів зазвичай проводять шляхом порціонування тіста з подальшим наданням округлої або плоскої форми. Розмір і товщина заготовок істотно впливають на кінцеві структурно-механічні властивості печива. Випікання здійснюють за помірних температурних режимів (170-180 °C), при яких важливо уникати пересушування виробів, оскільки це призводить до надмірної крихкості та зниження споживчих властивостей [6].

Після випікання вівсяне печиво потребує контрольованого охолодження, під час якого остаточно формується його текстура. М'якість готового виробу

оцінюється після повного охолодження, оскільки в гарячому стані печиво має більш пластичну структуру. Дотримання раціональних режимів охолодження та зберігання дозволяє зберегти бажані органолептичні показники та запобігти надмірному висиханню продукції [3-6].

Таблиця 1 – Аналіз асортименту та рецептур вівсяного печива

Назва печива	Сировинні компоненти рецептури	Органолептичні властивості та харчова цінність
Вівсяне печиво з бананом	Вівсяні пластівці, банан, мед, горіхи, сода, кориця	Натурально солодкий смак за рахунок банана, м'яка текстура; відсутність надмірного жиру і борошна, що містить глютен; потребує додаткового часу настоювання тіста для набухання пластівців та горіхів
Вівсяне печиво з насінням соняшнику та кунжуту	Вівсяні пластівці, насіння соняшнику і кунжуту, борошно пшеничне, цукор, масло вершкове, яйця курячі	Виражений смак соняшникового насіння і кунжуту, хрустка структура; підвищена кількість жирів, харчових волокон і мінералів
Вівсяне печиво з шоколадом і горіхами	Вівсяні пластівці, пшеничне борошно, масло, яйця, цукор, мед, шоколадні дропси, горіхи волоські	Насичений солодкий шоколадно-горіховий смак, м'яко-крихка консистенція
Апельсинове вівсяне печиво	Вівсяне борошно, кукурудзяне борошно, масло вершкове, яйця, сік апельсина, цукор, цедра	Легкий цитрусовий аромат і смак, ніжна і м'яка текстура

Назва печива	Сировинні компоненти рецептури	Органолептичні властивості та харчова цінність
	апельсина, цукати апельсина	
Вівсяне печиво з яблуком та родзинками	Вівсяні пластівці, пшеничне борошно, масло, яйця, цукор, яблуко карамелізоване, родзинки	Солодко-фруктовий смак, підвищена вологість; підвищений вміст харчових волокон і вітамінів
Сирне вівсяне печиво	Вівсяні пластівці, сир кисломолочний або вершковий, масло, яйця, цукор, розпушувач	Ніжний смак з кислинкою, м'яка структура; має покращену харчову цінність, зокрема білків та кальцію
Вівсяне печиво на йогурті з бананом	Вівсяні пластівці, йогурт густий, банан, яйця, борошно, цукор, сода	М'яка консистенція, з легкою кисломолочною ноткою; смак банану
Вівсяне печиво типу «Мадлен»	Вівсяне і пшеничне борошно, яйця, масло, цукор, розпушувач	Повітряна структура, ніжний смак; рідке тісто, випікання у формочках
Вівсяне печиво на кефірі з чорницею	Вівсяні пластівці, кефір, борошно, яйце, цукор, ягоди	Солодко-кислий смак, м'яка текстура; попереднє набухання пластівців у кефірі
Солоні сирно-кабачкове вівсяне печиво	Вівсяні пластівці, сир, кабачок, сметана, борошно, яйце	Нейтрально-солонуватий смак, соковита структура; використання овочевої сировини
Сирно-вівсяне печиво з цитрусовою ноткою	Вівсяні пластівці, сир кисломолочний, маргарин, мед, цедра лимона, борошно	М'яке, ароматне; комбінування молочної та ароматичної сировини

Назва печива	Сировинні компоненти рецептури	Органолептичні властивості та харчова цінність
Вівсяне печиво «Солодок»	Вівсяне і пшеничне борошно, масло, цукор, кориця, ванілін, полісолодовий екстракт «Полісол»	Виражений карамельно-солодовий смак; використання функціонального інгредієнта для підвищення біологічної та харчової цінності

Вітчизняними та закордонними науковцями розроблено чимало технологій вівсяного печива з природними збагачувачами [12-17].

У межах технології вівсяного печива «Ягідка» [16] обґрунтовано використання функціональних інгредієнтів рослинного походження, зокрема свіжої журавлини, сушеної вишні та обсмаженого арахісу, з метою підвищення харчової та біологічної цінності вівсяного печива. Включення зазначених добавок забезпечує надходження до складу виробу макро- та мікронутрієнтів, що позитивно впливають на процеси травлення, підтримання водно-електролітного балансу клітин, функціонування імунної системи та профілактику тромбоутворення. Арахіс у рецептурі виконує роль білкового компонента, що сприяє суттєвому зростанню вмісту білка та покращенню амінокислотного складу готового продукту. У результаті оптимізації рецептури калорійність печива знижено на 34 %, при цьому масову частку білка підвищено на 32 %, а вміст жиру та вуглеводів зменшено відповідно на 39 % і 40 %, що підтверджує доцільність функціональної спрямованості розробки. Органолептичні показники виробу характеризуються вираженим зерновим смаком із помірними солодко-кислими ягідними нотами, наявністю горіхового післясмаку та ароматом підсушеної вівсяної крупи з легким відтінком журавлини; поверхня печива має шорстку текстуру з видимими включеннями горіхів і ягід, а структура наближена до зернових хрустких виробів типу «кріпсі» або злакових батончиків. Колір готового продукту — карамельний із

більш інтенсивним забарвленням по краях. Масова частка вологи становить 7 %, що відповідає нормативним вимогам чинного стандарту. Загалом упровадження даного виду функціонального вівсяного печива є перспективним напрямом удосконалення асортименту борошняних кондитерських виробів, оскільки сприяє зниженню енергетичної цінності раціону споживачів та відповідає сучасним вимогам здорового харчування.

З урахуванням сучасних тенденцій розвитку харчової галузі, орієнтованих на ресурсощадні технології, перспективним напрямом є використання вторинної сировини, зокрема горіхових шротів як побічної продукції олійної промисловості. Шрот волоського горіха, що характеризується високим вмістом білка, харчових волокон, вітамінів, мінеральних речовин і поліфенольних сполук, доцільно застосовувати як збагачувач у технології вівсяного печива, оскільки це забезпечує покращення органолептичних властивостей виробу та відповідність його фізико-хімічних показників вимогам чинної нормативної документації [17].

Аналіз сучасних наукових досліджень свідчить про доцільність використання білкової рослинної сировини як ефективного засобу збагачення вівсяного печива. Найбільш перспективними інгредієнтами для підвищення біологічної цінності продукції є борошно з паростків сої, тритікале та гороху, а також різноманітні рослинні добавки, зокрема цикорлат, пластівці із зародків пшениці, подрібнені ядра насіння та білкові концентрати й ізоляти рослинного походження. У контексті зростаючої потреби у повноцінному рослинному білку актуальним є раціональне використання доступної сировини та розроблення технологій одержання білкових продуктів різного ступеня концентрування, що завдяки високій біологічній цінності та добрій засвоюваності є перспективними компонентами у виробництві борошняних кондитерських виробів профілактичного та дієтичного призначення [18, 19].

Відома рецептура вівсяного печива [20], яка передбачає використання борошна з неферментованого вівсяного солоду як функціональної сировини з підвищеною біологічною цінністю. Вівсяний солод, отриманий шляхом

пророщування зерна, характеризується наявністю повноцінного комплексу поживних речовин, включаючи білки, легкозасвоювані вуглеводи, харчові волокна, мінеральні елементи, вітаміни та біологічно активні поліфенольні сполуки. У процесі солодощення активізується ферментативний комплекс, представлений амілазами та протеазами, що зумовлює гідроліз крохмалю та білків до низькомолекулярних водорозчинних сполук, зокрема декстринів, мальтози та глюкози. Завдяки цьому введення солодового борошна у рецептуру сприяє зниженню масової частки доданого цукру, зменшенню енергетичної цінності виробу, підвищенню його харчової повноцінності та покращенню органолептичних показників, що обґрунтовує доцільність використання вівсяного солоду для розширення асортименту збалансованих борошняних кондитерських виробів зі зниженою калорійністю.

Науковцями ПУЕТ було розроблено рецептуру вівсяного печива, у якому здійснювали модифікацію складу шляхом часткової заміни пшеничного борошна порошком топінамбура в кількості 5...15 %. Метою такого підходу було обґрунтування доцільності використання продуктів переробки топінамбура у технології борошняних кондитерських виробів, оскільки поєднання борошняної та овочевої сировини, збагаченої інуліном, здатне істотно впливати на споживні властивості готової продукції. Топінамбур характеризується високим вмістом інуліну та інулідів, а також пектинових речовин, харчових волокон, органічних кислот і вітамінів, що обумовлює його функціональний потенціал. Мінеральний склад бульб представлений значною кількістю калію і магнію, а також заліза та цинку, які сприяють нормалізації обмінних процесів в організмі. Використання порошку топінамбура у рецептурі вівсяного печива дозволяє підвищити його біологічну та харчову цінність і розглядається як перспективний напрям удосконалення асортименту функціональних борошняних виробів [21].

Вітчизняними вченими розроблено рецептуру вівсяного печива, яке крім класичних інгредієнтів містить також суху молочну сироватку та ядро

соняшникового насіння після холодного віджимання олії. Такі кондитерські вироби мають підвищений вміст білків, тому має оздоровчі властивості [22].

У межах чисельних експериментальних досліджень обґрунтовано доцільність повної заміни пшеничного борошна у рецептурі печива на вівсяні пластівці, що дозволяє суттєво підвищити його харчову та біологічну цінність. Встановлено, що продукти переробки вівса широко застосовуються у виробництві функціональних харчових продуктів завдяки підвищеному вмісту білків і ліпідів, меншій частці вуглеводів порівняно з пшеничним борошном, а також високій концентрації β -глюканів, які є основними компонентами геміцелюлоз вівса. Крім того, вівсяна сировина переважає пшеничне борошно вищого ґатунку за мінеральним складом. Оцінка якості готової продукції показала, що введення вівсяних пластівців забезпечує формування світло-коричневого забарвлення, більш пористої та хрусткої структури, вираженого аромату і приємного смаку, печиво характеризується підвищеним вмістом білків і жирів, зниженим рівнем вуглеводів та кращою засвоюваністю вуглеводної складової [23-26].

Отже, аналіз наукової інформації показав, що рецептура вівсяного печива є хорошою базою для внесення функціональних збагачувачів, адже дане печиво має високі споживчі властивості, доступну вартість, не складну технологію.

1.2 Харчова цінність конопляного насіння та продукції на його основі

Використання конопляного насіння в харчуванні має глибокі історичні корені, зокрема на території України, де конопляна олія та насіння тривалий час були складовою традиційного раціону населення. Проте у XX столітті ця практика зазнала суттєвого занепаду, що було зумовлено нормативними обмеженнями, пов'язаними з поширенням наркотичних сортів канабісу. У сучасних умовах ситуація кардинально змінилася завдяки селекції та широкому впровадженню ненаркотичних різновидів конопель (*Cannabis sativa* L.), які не

містять або містять слідові кількості психоактивних сполук, зокрема тетрагідроканабінолу. Це створило передумови для відновлення інтересу до конопляного насіння як перспективної харчової сировини з високою біологічною та харчовою цінністю.

На сьогодні продукти переробки насіння конопель широко представлені на ринку здорового харчування та позиціонуються як так звані «суперфуди» завдяки багатому хімічному складу та наявності комплексу біологічно активних речовин. Конопляне насіння використовується як у натуральному вигляді, так і як сировина для виготовлення різноманітних харчових продуктів і добавок. Його застосовують у виробництві напоїв, рослинного «молока», кондитерських і хлібобулочних виробів, а також у рецептурах страв функціонального та дієтичного призначення [27-36].

Насіння конопель може споживатися у сирому або термічно обробленому вигляді. Обсмажування надає продукту характерного горіхового аромату, покращує текстуру та смакові властивості, однак може призводити до часткових втрат термолабільних нутрієнтів. Одним із обмежувальних чинників використання цілого насіння є наявність твердої оболонки, яка ускладнює пережовування та знижує доступність поживних речовин для організму людини. Цей недолік усувається шляхом обробування, в результаті чого отримують очищене ядро насіння [27-36].

Очищене від оболонки насіння конопель характеризується високою концентрацією поживних речовин і є зручним для безпосереднього споживання. Його ключовою перевагою є високий вміст повноцінного рослинного білка, що включає всі дев'ять незамінних амінокислот, необхідних для підтримання білкового обміну в організмі людини. Завдяки цьому конопляне насіння може розглядатися як перспективне джерело білка для раціонів вегетаріанського, спортивного та функціонального харчування.

Крім білкової складової, оброблене насіння є цінним джерелом поліненасичених жирних кислот, зокрема омега-3 та омега-6, які знаходяться у фізіологічно збалансованому співвідношенні. Ці ліпіди відіграють важливу

роль у підтриманні серцево-судинної системи, регуляції ліпідного обміну та зниженні ризику розвитку атеросклеротичних змін. Також у складі насіння присутні вітаміни групи В, токоферолі, антиоксидантні сполуки, а серед мінеральних елементів – магній, фосфор, калій, залізо та цинк. Наявність харчових волокон сприяє нормалізації процесів травлення та підтриманню мікробіоти кишечника [29-36].

Завдяки приємному, м'якому горіховому смаку та відсутності потреби в додатковій обробці, обрушене конопляне насіння широко використовується у харчовій промисловості. Його додають до мюслі, граноли, хлібобулочних і кондитерських виробів, халви, салатів, снєків, десертів, а також до кисломолочних продуктів і смузі з метою підвищення поживної цінності та покращення органолептичних характеристик готової продукції [27].

Продукцію з насіння конопель доцільно поділяти на кілька основних категорій. До першої належать продукти первинної переробки – цілі та обрушені ядра насіння. Друга категорія охоплює продукти глибшої переробки, зокрема конопляну олію, борошно та макуху. Ці продукти вирізняються зручністю використання та стабільністю складу, що робить їх придатними для широкого застосування в харчових технологіях. Третю групу становлять готові харчові вироби та вторинні продукти переробки – протеїнові концентрати, харчові добавки, напої, десерти та вироби спеціального призначення [27-36].

Конопляна олія є одним із найцінніших продуктів переробки насіння і отримується шляхом холодного пресування без попередньої термічної обробки сировини. Такий спосіб виробництва дозволяє зберегти максимальну кількість біологічно активних компонентів. За своїм хімічним складом конопляна олія відрізняється високим вмістом есенціальних жирних кислот, зокрема лінолевої (ω -6), α -ліноленової (ω -3), γ -ліноленової та олеїнової (ω -9). Низька частка насичених жирів зумовлює доцільність використання цієї олії в профілактичному харчуванні, спрямованому на зниження ризику серцево-судинних захворювань [28].

Окрім жирнокислотного складу, конопляна олія містить токоферолі, вітаміни групи В та мінеральні компоненти, що забезпечують антиоксидантний ефект і сприяють загальному зміцненню організму. У кулінарній практиці її використовують переважно у холодних стравах – для заправки салатів, овочевих сумішей, соусів і маринадів, а також як інгредієнт граноли та функціональних харчових продуктів. Термічна обробка олії не рекомендується через можливе окиснення поліненасичених жирних кислот [30].

Побічним продуктом виробництва конопляної олії є макуха, яка характеризується високою концентрацією білків, харчових волокон і мінеральних речовин. У порівнянні з вихідним насінням макуха має підвищену поживну щільність, що зумовлено зменшенням вмісту жиру та концентрацією білкової фракції. Білки конопляної макухи відзначаються сприятливим амінокислотним складом і можуть бути використані як джерело рослинного протеїну [31-33].

За результатами наукових досліджень, макуха, отримана після холодного пресування олії, містить понад 20 % протеїнів, близько 10...12 % жирів, значну кількість клітковини та безазотистих екстрактивних речовин. Окрім білків, вона є джерелом фітостеролів, фосфоліпідів, каротиноїдів та мікроелементів, зокрема калію, магнію, цинку та сірки. Завдяки цьому конопляна макуха знаходить застосування у дієтичному та функціональному харчуванні, а також розглядається як перспективна сировина для виробництва борошна, висівків і білкових концентратів [34].

Раціональне використання конопляної макухи дозволяє не лише підвищити біологічну цінність харчових продуктів, але й реалізувати принципи ресурсозбереження та безвідходних технологій у харчовій промисловості. Таким чином, конопляне насіння та продукція на його основі мають значний потенціал для використання у виробництві функціональних борошняних виробів, зокрема вівсяного печива з підвищеним вмістом білка та біологічно активних речовин.

У таблиці 1.1 подано порівняльну характеристику харчової цінності продуктів з насіння конопель (на 100 г термічно необробленої сировини). Дані вказують, що конопляний протеїн та борошно можуть бути цінними джерелами рослинних білків і харчових волокон, тому їх включення до рецептур оздоровчих продуктів є виправданим.

Таблиця 1.1 - Порівняльна характеристика харчової цінності продуктів з насіння конопель (на 100 г сировини)

Показник	Насіння коноплі в оболонці	Насіння коноплі очищене	Борошно коноплі частково знежирене	Макуха коноплі	Конопляний протеїн
Білки, г	20–22	31–33	30–35	21–25	45–55
Жири, г	30–32	48–50	8–12	10–12	8–10
Вуглеводи, г	25–27	8–10	30–35	25–30	20–25
Харчові волокна, г	15–18	4–6	35–40	30–35	15–20
Енергетична цінність, ккал	450–470	550–570	330–360	300–330	320–350
Кальцій (Ca), мг	65–75	65–70	150–170	120–150	100–130
Магній (Mg), мг	300–320	280–300	400–450	350–400	300–350
Фосфор (P), мг	450–480	550–580	900–1000	800–900	700–850
Калій (K), мг	1100–1200	950–1050	1200–1400	1300–1500	900–1100
Залізо (Fe), мг	7–8	7–9	9–11	8–10	10–12
Цинк (Zn), мг	6–7	9–10	12–14	10–12	8–10

Показник	Насіння коноплі в оболонці	Насіння коноплі очищене	Борошно коноплі частково знежирене	Макуха коноплі	Конопляний протеїн
Вітамін В1 (тіамін), мг	1,2–1,3	1,2–1,4	1,5–1,7	1,4–1,6	1,0–1,2
Вітамін В6, мг	0,5–0,6	0,6–0,7	0,7–0,9	0,6–0,8	0,5–0,7
Вітамін Е, мг	0,8–1,0	0,9–1,2	0,4–0,6	0,5–0,7	0,3–0,5

Аналіз наукових досліджень і практичного досвіду виробництва функціональних продуктів харчування свідчить про значний потенціал насіння конопель та продуктів його переробки у формуванні сучасного асортименту харчової продукції. Конопляна сировина використовується у вигляді цілого та обрубленого насіння, борошна, макухи, олії та протеїнових концентратів, що зумовлює її універсальність як інгредієнта для різних технологічних процесів. Завдяки високому вмісту повноцінного рослинного білка, поліненасичених жирних кислот, харчових волокон і мінеральних речовин, продукти на основі конопель знаходять застосування у виробництві борошняних і кондитерських виробів, десертів, сніків, салатів, напоїв і продуктів спеціального призначення. Використання конопляної сировини сприяє підвищенню харчової цінності виробів, розширенню асортименту функціональних продуктів та формуванню нових органолептичних характеристик. Особливо перспективним є поєднання конопляних інгредієнтів із традиційною борошняною та рослинною сировиною, що дозволяє створювати продукти з покращеним нутрієнтним складом без суттєвого ускладнення технології виробництва (табл. 1.2).

Проведений аналіз асортименту свідчить, що конопляна сировина є перспективним інгредієнтом для створення широкого спектра харчових продуктів різного призначення. Її використання дозволяє не лише підвищити харчову та біологічну цінність виробів, а й сформувати нові споживчі

властивості, що відповідають сучасним тенденціям здорового харчування. Особливо доцільним є застосування конопляного протеїну та макухи у технологіях борошняних і кондитерських виробів функціонального спрямування.

Таблиця 1.2 – Асортимент харчових продуктів і страв з використанням конопляної сировини

Група продукції	Назва продукту	Вид конопляної сировини, яку використано	Функціонально-технологічне значення
Борошняні вироби	Хліб пшенично-конопляний	Конопляне борошно, макуха	Підвищення вмісту білка та клітковини
	Хлібці та крекери	Макуха, насіння	Формування хрусткої структури, збагачення мінералами
	Бісквіти	Конопляне борошно	Часткова заміна пшеничного борошна
	Вафлі	Конопляний протеїн	Білкове збагачення рецептури
Кондитерські вироби	Вівсяне печиво	Конопляний протеїн, борошно	Підвищення біологічної цінності
	Пісочне печиво	Обрушене насіння	Поліпшення смаку та текстури, підвищення харчової цінності
	Кекси та мафіни	Конопляна макуха	Збільшення вмісту харчових волокон

Група продукції	Назва продукту	Вид конопляної сировини, яку використано	Функціонально-технологічне значення
	Цукерки ручної роботи	Конопляна олія, насіння	Джерело корисних жирів і харчових волокон
	Халва	Конопляне насіння	Альтернатива соняшниковому насінню
Десерти	Енергетичні батончики	Конопляний протеїн, макуха	Формування функціонального продукту
	Пасти та креми	Конопляна олія	Поліпшення жирнокислотного складу
Салати та холодні страви	Овочеві салати	Обрушене насіння	Джерело білка і жирних кислот
	Заправки для салатів	Конопляна олія	Поліненасичені жирні кислоти
Снеки	Смажене насіння	Ціле насіння	Самостійний білково-жировий продукт
	Чіпси, флакси та сухарики	Макуха	Збагачення клітковиною
Молочні та рослинні аналоги	Конопляне молоко	Обрушене насіння	Безлактозний рослинний напій
	Рослинні йогурти	Конопляний протеїн	Білкове збагачення
Спеціалізовані продукти	Протеїнові коктейлі	Конопляний протеїн	Спортивне та дієтичне харчування

Група продукції	Назва продукту	Вид конопляної сировини, яку використано	Функціонально-технологічне значення
	Функціональні суміші швидкого приготування	Протеїн, борошно	Корекція нутрієнтного складу раціону

1.3 Ягоди обліпихи – джерело біологічно активних речовин

Обліпиха крушиноподібна (*Hippophae rhamnoides* L.) є багаторічною рослиною родини маслинкових, яка широко поширена в помірних кліматичних зонах та добре адаптована до різних ґрунтово-кліматичних умов. Рослина має вигляд куща або невисокого дерева з характерними колючими пагонами та вузьким лінійно-ланцетним листям сріблясто-зеленого кольору. Квітки обліпихи дрібні, малопомітні, а плоди – соковиті ягоди округлої або видовженої форми з яскраво-жовтим або помаранчевим забарвленням, що зумовлене високим вмістом каротиноїдів. М'якоть плодів має маслянисту консистенцію та характерний кисло-солодкий смак.

Назва рослини в українській мові пов'язана з надзвичайно інтенсивним плодоношенням, оскільки ягоди щільно вкривають гілки по всій їх довжині. Достигання плодів відбувається переважно у серпні–вересні, а окремі сорти зберігають ягоди на гілках до пізньої осені й навіть у зимовий період без значних втрат якості. Така особливість робить обліпиху цінною культурою як для свіжого споживання, так і для промислової переробки.

Плоди обліпихи широко використовуються у харчовій промисловості для виробництва різноманітних продуктів переробки. На їх основі виготовляють натуральні соки, соки з м'якоттю та купажовані напої у поєднанні з іншими плодово-ягідними культурами. Значного поширення набули джеми, варення, компоти, мармелад, фруктові-ягідні пюре, а також комбіновані продукти,

зокрема морквяні джеми та напої з додаванням обліпихового соку. Завдяки високому вмісту біологічно активних речовин продукти переробки обліпихи характеризуються підвищеною харчовою та функціональною цінністю і можуть використовуватися як складові раціонів оздоровчого та профілактичного харчування.

Обліпиха належить до рослин із високою харчовою, біологічною та лікувально-профілактичною цінністю. Її плоди містять широкий спектр біологічно активних речовин, що зумовлює інтерес до цієї культури з боку фахівців у галузі харчових технологій, дієтології та функціонального харчування. Особливе місце серед нутрієнтів займають вітаміни, мінеральні речовини, органічні кислоти, фенольні сполуки та ненасичені жирні кислоти (таблиця 1.3).

Таблиця 1.3 - Хімічний склад ягід Полтавського регіону

Показник	Обліпиха	Малина	Смородина чорна	Полуниця
Білки, г	1,2–1,5	1,2	1,4	0,8
Жири, г	7,0	0,6	0,4	0,4
Вуглеводи, г	5,5–6,5	8,0	7,3	7,5
Харчові волокна, г	4,5–6,0	6,5	4,8	2,2
Органічні кислоти, г	3,5	2,0	3,0	1,3
Зольні речовини, г	1,0–1,3	0,6	1,0	0,4
Енергетична цінність, ккал	80–90	45–50	60–65	40–45

Однією з ключових переваг ягід обліпихи є надзвичайно високий вміст вітаміну С, який характеризується підвищеною стійкістю до термічної обробки та окиснення. Оскільки в плодах обліпихи відсутній фермент аскорбіноксидаза, то при переробці частково зберігається вітамін С. Це робить обліпиху перспективною сировиною для виробництва продуктів тривалого зберігання

без значних втрат аскорбінової кислоти. Крім того, у плодах наявні жиророзчинні вітаміни А, Е та К, які виконують антиоксидантну функцію, сприяють підтримці зору, імунної системи та нормалізації процесів згортання крові. Вітаміни групи В беруть участь у регуляції обміну речовин та функціонуванні нервової системи. Обліпіха суттєво переважає інші ягоди за вмістом вітаміну С, β -каротину та вітаміну Е, що обумовлює її виражені антиоксидантні властивості (табл. 1.3).

Таблиця 2.3 - Вміст вітамінів у ягодах

Вітамін	Обліпіха	Малина	Смородина чорна	Полуниця
Вітамін С	200–600	25–30	180–300	55–65
Вітамін А (β -каротин)	2,0–10,0	0,2	0,1	0,03
Вітамін Е	5,0–9,0	0,9	1,0	0,4
Вітамін В1 (тіамін)	0,03–0,05	0,02	0,03	0,02
Вітамін В2 (рибофлавін)	0,05–0,06	0,05	0,04	0,03
Вітамін В6	0,07–0,10	0,05	0,13	0,04
Вітамін РР (ніадин)	0,5–0,8	0,6	0,4	0,3
Фолієва кислота (В9), мкг	5–7	20–25	5–8	20–25

Мінеральний склад обліпіхи характеризується наявністю макро- та мікроелементів, зокрема калію, кальцію, магнію, фосфору, заліза, цинку, марганцю та кремнію. Калій і магній відіграють важливу роль у підтримці серцево-судинної системи, тоді як залізо та цинк беруть участь у процесах кровотворення та імунного захисту організму. Вміст кремнію сприяє зміцненню сполучної тканини та судин.

Плоди, листя та кора обліпіхи містять значну кількість фенольних сполук, зокрема гідроксикоричних кислот (хлорогенової, кофейної, ферулової,

синапової), флавоноїдів і поліфенолів. Ці речовини проявляють антиоксидантні, протизапальні та капілярозміцнювальні властивості, що знижує ризик розвитку серцево-судинних і онкологічних захворювань. Особливої уваги заслуговує високий вміст рутину, який позитивно впливає на еластичність судин та зменшує їх ламкість.

Жирнокислотний склад обліпихи є унікальним для ягідної сировини. У плодах і насінні виявлено олеїнову, лінолеву, ліноленову, пальмітинову, стеаринову та міристинову кислоти. Поєднання омега-3, омега-6 та омега-9 жирних кислот сприяє нормалізації ліпідного обміну, підтримці здоров'я серцево-судинної системи та покращенню стану шкіри. Саме завдяки такому складу обліпиху часто використовують у виробництві функціональних харчових продуктів і біологічно активних добавок.

Крім того, ягоди обліпихи містять серотонін та його попередники, що позитивно впливають на психоемоційний стан людини. За цією ознакою обліпиху іноді порівнюють із продуктами, які традиційно вважаються «покращувачами настрою». Наявність амінокислот, серед яких як замінні, так і незамінні, підвищує загальну біологічну цінність сировини та сприяє її використанню у раціонах оздоровчого та профілактичного харчування.

Листя обліпихи є додатковим джерелом біологічно активних сполук, зокрема похідних галової та елагової кислот, які характеризуються в'язучими, протизапальними та противірусними властивостями. У корі рослини містяться сполуки, що позитивно впливають на функціонування нервової системи. Така багатокomпонентність сировини зумовлює можливість комплексного використання різних частин рослини у харчовій та фармацевтичній промисловості.

Використання обліпихи у харчовій промисловості, зокрема у консервуванні, сушінні та виробництві порошків, пюре й екстрактів, дозволяє забезпечувати споживачів біологічно активними речовинами протягом усього року. Водночас хімічний склад плодів значною мірою залежить від сорту, умов вирощування та ступеня стиглості, що обумовлює необхідність вивчення

найбільш перспективних сортів для промислової переробки. Особливо актуальним є дослідження місцевих сортів, адаптованих до регіональних умов, які можуть бути ефективно використані у виробництві харчових продуктів функціонального призначення.

Значний внесок у формування асортименту консервованої продукції з обліпихи зроблено шляхом розроблення купажованих соків і пюре з додаванням фруктово-овочевої сировини, що дозволяє розширити смакову палітру виробів. Водночас характерною проблемою таких продуктів залишається підвищений вміст цукру, який, хоча й покращує цукро-кислотний баланс, призводить до зниження харчової та біологічної цінності. У технології виробництва консервів типу «Обліпиха протерта з цукром» застосовують значну кількість сахарози: на приблизно 580 кг обліпихового пюре припадає близько 420 кг цукру, що зумовлює суттєві технологічні втрати та відходи, які можуть досягати до 30 %. Готовий продукт повинен відповідати вимогам якості, зокрема не містити кісточок, плодоніжок і сторонніх домішок, а масова частка сухих речовин у ньому становить близько 45 %.

Особливу увагу в харчовій промисловості приділяють технологіям одержання соку обліпихи, для якого типовою є висока кислотність, що негативно впливає на органолептичні показники. Тому актуальним є застосування методів зниження кислотності без надмірного підсолоджування. Запропоновані хімічні та іонообмінні способи кислотокорекції дають змогу регулювати рН, однак характеризуються технологічною складністю та можливим погіршенням смаку й аромату продукту. Альтернативним напрямом є концентрування обліпихового соку у вакуум-апаратах, що дозволяє отримувати концентрати з масовою часткою сухих речовин 43–47 %, придатні для подальшого використання у виробництві напоїв і сиропів. Нормативна документація передбачає випуск натуральних та комбінованих обліпихових сиропів, що підтверджує доцільність подальшого вдосконалення технологій переробки цієї цінної ягідної сировини.

Особливо цінною є обліпихова олія. Варто зазначити, що сучасні обсяги виробництва обліпихової олії в Україні не повною мірою покривають потреби фармацевтичної галузі, у зв'язку з чим актуальним є розширення її переробки на спеціалізованих вітамінних і фармацевтичних підприємствах. Такий підхід дає змогу раціональніше використовувати сировину та суттєво збільшити випуск цінних лікувально-профілактичних препаратів. Перспективним напрямом у цьому контексті є комплексна переробка побічних продуктів сокового виробництва. Дослідження біохімічного складу жому плодів обліпихи після віджимання соку засвідчили наявність у ньому значної кількості каротиноїдів, Р-активних сполук, аліфатичних кислот і вуглеводів. На основі отриманих результатів запропоновано технологію вилучення обліпихової олії з жому з використанням екстракційних методів, що забезпечують збереження біологічно активних компонентів. Відпрацьований шрот при цьому розглядається як перспективна сировина для подальшого виділення полярних біоактивних речовин або для застосування у складі кормових добавок, що відповідає принципам безвідходних та ресурсоощадних технологій.

З огляду на актуальність підвищення харчової та біологічної цінності борошняних виробів, доцільним є використання шроту обліпихи як інгредієнта з функціональними властивостями. Ця вторинна сировина характеризується значним вмістом білкових речовин, ліпідів, харчових волокон і пектинових сполук, а також містить комплекс незамінних амінокислот, вітамінів і мінеральних елементів, необхідних для підтримання фізіологічних функцій організму. Завдяки високій водоутримувальній здатності шрот обліпихи може ефективно використовуватися у рецептурах борошняних виробів у різних кількісних співвідношеннях, що сприяє оптимізації технологічного процесу, зменшенню потреб у виробничих площах і зниженню витрат на зберігання сировини.

Експериментальні дослідження впливу шроту обліпихи на властивості пшеничного тіста показали, що його введення у помірних дозах змінює структурно-механічні характеристики клейковинного каркасу, зокрема зменшує

вміст сирої клейковини та її розтяжність. Водночас у готових виробках відмічено покращення органолептичних показників, зокрема структури м'якушки, смаку, аромату та забарвлення скоринки. Оптимальним визнано рівень внесення шроту на рівні близько 6% від маси борошна, оскільки подальше підвищення його кількості негативно позначається на якості продукції.

Результати інших досліджень підтверджують, що використання шроту обліпихи у складі сумішей пшеничного та житнього борошна сприяє формуванню виробів із ознаками функціонального харчування. Такі продукти характеризуються підвищеним вмістом білків і харчових волокон та здатні забезпечувати істотну частку добової потреби в цих нутрієнтах. У цілому, включення шроту обліпихи до рецептур хлібобулочних виробів є ефективним способом покращення їх хімічного складу, фізико-хімічних показників і споживчих властивостей.

У сучасній кулінарній та харчовій практиці ягоди обліпихи широко застосовуються як перспективна сировина для створення різноманітних продуктів і страв завдяки характерному кисло-солодкому смаку, інтенсивному аромату та високій біологічній цінності. Обліпиху використовують як у традиційних видах переробки, так і в інноваційних кулінарних розробках, що відповідають тенденціям здорового та функціонального харчування.

Найбільш поширеним напрямом є виготовлення напоїв та продуктів рідкої консистенції. Із ягід обліпихи виробляють натуральні та купажовані соки, морси, сиропи, концентрати, а також ферментовані напої, зокрема квас на основі обліпихового соку. Окрему нішу займають гарячі напої з додаванням обліпихи – чаї, глінтвейни та пунші, у яких ягоди або їх пюре використовують як смакову й функціональну складову, що збагачує напій вітамінами та антиоксидантами. Такі напої набувають популярності в осінньо-зимовий період як профілактичні та тонізуючі засоби.

Перспективним напрямом сучасних харчових технологій є створення оздоровчих нанопоїв на основі обліпихи з використанням криогенних методів

подрібнення рослинної сировини. Такі напої виготовляють із дрібнодисперсних нанопюре каротиновмісних ягід, зокрема обліпихи, у поєднанні з цитрусовими компонентами та рослинними фітоекстрактами прянощів. У процесі низькотемпературного подрібнення відбувається руйнування клітинних структур і вивільнення біологічно активних речовин у водорозчинній наноформі, що суттєво підвищує їх біодоступність. Нанонапої з обліпихи характеризуються високим вмістом β -каротину, вітаміну С, фенольних сполук та інших антиоксидантів, стабільною гомогенною структурою, приємним кисло-солодким смаком і яскравим жовто-оранжевим кольором. Завдяки використанню виключно натуральних компонентів і відсутності синтетичних барвників та ароматизаторів такі напої можуть розглядатися як функціональні продукти оздоровчого харчування з підвищеною харчовою та біологічною цінністю.

Значне поширення обліпиха отримала у виробництві солодких продуктів і кондитерських виробів. Із ягід виготовляють варення, джеми, конфітюри, желе, мармелад, пастилу та фруктові пюре, які використовують як самостійні продукти або як наповнювачі для випічки. На основі обліпихового пюре та соку розроблені заварні креми, креми для тортів і тістечок, а також обліпиховий курд, що відзначається виразним смаком і насиченим кольором. Такі кремові маси застосовують у складі тортів, рулетів, тістечок і десертів ресторанного типу.

Окрему групу становлять молочні та молоковмісні страви з обліпихою. Ягоди та їх перероблені форми використовують у рецептурах сирників, запіканок, йогуртових десертів і мусів, де вони виконують роль натурального ароматизатора та джерела біологічно активних речовин. Також набуває поширення морозиво з обліпихи, яке готують на основі молочної, вершкової або рослинної бази з додаванням обліпихового пюре чи соку, що забезпечує освіжаючий смак і характерний жовто-оранжевий колір продукту.

У сучасній гастрономії обліпиха використовується і в несолодких стравах. На її основі розробляють соуси та заправки до м'ясних, рибних і овочевих

страв, де кислинка ягід гармонійно поєднується з прянощами та жирами. Такі соуси сприяють розширенню асортименту страв функціонального спрямування та підвищують їх органолептичну привабливість.

Особливою популярністю користується сьогодні порошок обліпихи сушеної чи сублімованої. Сублімаційна пудра з цільних ягід обліпихи є натуральним харчовим інгредієнтом, отриманим шляхом висушування та тонкого подрібнення ягід обліпихи із застосуванням щадних технологій, що дозволяють максимально зберегти біологічно активні речовини. Завдяки сублімації порошок характеризується високою концентрацією природних нутрієнтів, яскравим помаранчевим кольором, вираженим кисло-солодким смаком із легкою терпкістю та характерним ароматом свіжих ягід.

Цінність обліпихової пудри визначається її багатим хімічним складом. Вона містить значну кількість вітамінів, зокрема аскорбінову кислоту, токофероли, вітаміни групи В, вітамін К, а також каротиноїди, що виконують роль провітаміну А. Крім того, до складу входять флавоноїди, органічні кислоти та мінеральні елементи, які зумовлюють виражені антиоксидантні властивості продукту. Включення обліпихової пудри до раціону сприяє підвищенню імунної резистентності організму, підтриманню нормального стану шкіри та слизових оболонок, а також може позитивно впливати на перебіг запальних процесів.

Завдяки інтенсивному смаку та високій біологічній активності обліпихова пудра доцільна для використання як функціональна добавка у складі харчових продуктів, зокрема кондитерських виробів, напоїв та десертів. У технологіях випічки вона може виконувати одночасно роль смако-ароматичної, збагачувальної та натуральної барвникової складової, надаючи готовим виробам привабливих органолептичних властивостей і підвищуючи їх харчову та функціональну цінність.

Таким чином, обліпиха є універсальною сировиною для харчової промисловості та ресторанного господарства. Різноманіття продуктів і страв – від напоїв, квасу та глінтвейну до кремів, курдів, морозива, сирників і тортів –

свідчить про високий технологічний та функціональний потенціал цієї ягоди. Використання обліпихи дозволяє не лише урізноманітнити асортимент харчової продукції, а й підвищити її біологічну цінність.

В цілому, ягоди обліпихи є цінним джерелом біологічно активних речовин і перспективною сировиною для створення продуктів з підвищеною харчовою та функціональною цінністю. Їх використання у технологіях харчових продуктів, зокрема у борошняних та кондитерських виробках, дозволяє не лише збагачувати рецептури вітамінами, антиоксидантами та харчовими волокнами, а й формувати продукцію, що відповідає сучасним вимогам здорового харчування.

1.4 Принципи розробки харчових продуктів оздоровчого спрямування

Сучасна концепція розроблення харчових продуктів орієнтована на науково обґрунтований добір сировини та допоміжних інгредієнтів у таких кількісних і якісних співвідношеннях, які дозволяють отримати продукт із прогнозованою харчовою та біологічною цінністю. Формування рецептур із наперед заданими показниками якості, безпечності та функціональної спрямованості значною мірою ґрунтується на застосуванні методів математичного моделювання, що дає змогу оптимізувати склад продукту ще на етапі проєктування. Одним із ефективних підходів до такого моделювання є використання принципів харчової комбінаторики, які забезпечують системний підхід до поєднання різних видів сировини та харчових компонентів.

Базовим у харчовій комбінаториці є принцип безпечності та доброякісності, який передбачає використання лише дозволених до застосування видів сировини, матеріалів і збагачувальних добавок у межах нормативів, встановлених чинними санітарно-гігієнічними вимогами. Важливою складовою цього принципу є співпраця з перевіреними постачальниками, що знижує ризик фальсифікації та використання неякісної сировини. Окрім цього, на етапі розроблення рецептури доцільно враховувати

вплив як природних, так і синтетичних компонентів на фізіологічний стан організму людини з метою запобігання потенційним негативним наслідкам для здоров'я споживачів.

Не менш важливим є принцип доцільності використання харчових добавок, відповідно до якого їх застосування виправдане лише у випадках, коли бажаного технологічного або якісного ефекту неможливо досягти за рахунок раціональних прийомів обробки сировини чи напівфабрикатів. Використання добавок для приховування технологічних недоліків або дефектів продукту є неприпустимим, оскільки це може призвести до зниження його якості та безпечності. Дотримання даного принципу сприяє зменшенню собівартості продукції та зниженню загального токсичного навантаження на організм людини.

Принцип сумісності полягає у необхідності поєднання в рецептурі лише тих сировинних компонентів і харчових добавок, які є технологічно та хімічно взаємно сумісними. Недотримання цього принципу може негативно впливати на стабільність продукту, його органолептичні показники та харчову цінність у процесі зберігання і споживання. Тому на етапі проєктування рецептури важливо оцінювати можливі взаємодії між складниками та їх вплив на кінцеві властивості продукту.

Принцип переважного використання сировини природного походження передбачає орієнтацію на натуральні інгредієнти та добавки за умови забезпечення рівнозначного контролю їх якості та безпечності. Застосування природних компонентів відповідає сучасним тенденціям здорового харчування та підвищує споживчу привабливість продукції, водночас потребуючи ретельного контролю стабільності та стандартності їх властивостей.

Завершальним етапом реалізації принципів харчової комбінаторики є принцип кінцевого контролю та достовірності декларування, який передбачає оцінювання безпечності не лише окремих інгредієнтів, а й готового харчового продукту в цілому. У разі заявлення спеціальних властивостей продукції, зокрема лікувально-профілактичних або функціональних, необхідним є їх

наукове підтвердження шляхом проведення відповідних медико-біологічних досліджень. Дотримання цього принципу забезпечує обґрунтованість заявлених характеристик та підвищує довіру споживачів до нових харчових продуктів.

Отже, при розробці нових харчових продуктів, зокрема функціонального і лікувально-профілактичного призначення, потрібно виважено підходити до поєднання інгредієнтів.

Висновки за розділом 1

У розділі надано характеристику цінних функціональних збагачувачів – продуктів переробки коноплі та обліпихи. Підтверджено, що внесення цих інгредієнтів в рецептуру вівсяного печива сприятиме покращенню харчової і біологічної цінності виробів, розширенню асортименту оздоровчих борошняних виробів.

РОЗДІЛ 2

ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Характеристика об'єкта та предметів дослідження

Об'єктом дослідження була технологія вівсяного печива.

Предметами дослідження були вибрані: пластівці вівсяні, борошно пшеничне, конопляний протеїн, пудра сублимованої обліпихи, контрольний та модельні зразки вівсяного печива.

Уся сировина, яка використовувалася в дослідженнях, відповідала чинній нормативній документації України:

- пластівці вівсяні «Геркулес» (ТУ У 15.6-13929625-001: 2011) (рис. 2.1);



Рисунок 2.1 – Пластівці вівсяні «Геркулес» ТМ «Козуб продукт»

- яйця курячі харчові (ДСТУ 5028:2008) (рис. 2.2);



Рисунок 2.2 – Яйця курячі харчові ТМ «Ясенвіт»

- цукор-пісок (ДСТУ 4623:2023) (рис. 2.3);



Рисунок 2.3 – Цукор білий

- борошно пшеничне вищого сорту (ДСТУ 46.004-99) (рис. 2.4);



Рисунок 2.4 – Борошно пшеничне вищого сорту ТМ «Дніпромлин»

- конопляний протеїн (ТУ У) (рис. 2.5);



Рисунок 2.5 – Конопляний протеїн ТМ «Земледар»

- масло солодковершкове (ДСТУ 4399:2005) (рис. 2.6);



Рисунок 2.6 – Масло солодковершкове ТМ «Ферма»

- пудра сублімованої обліпихи (ТУ У) (рис. 2.7);



Рисунок 2.7 – Пудра сублімованої обліпихи ТМ «YaGurman»

- розпушувач тіста ТМ «Добрик» (ТУ У 15.8-32940344-002).

Основні терміни і поняття, вжиті в роботі, використовуються в значеннях, наведених у Законі України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів», а також у «Правилах роботи закладів (підприємств) ресторанного господарства», стандартах Кодексу Аліментаріус, діючих нормативно-правових актах.

2.2 Методи досліджень

Дослідження модельних зразків вівсяного печива проводилися у лабораторних умовах кафедри технологій харчових виробництв і ресторанного господарства Полтавського університету економіки і торгівлі.

Дослідження проводили у декілька етапів:

I етап – вибір технології вівсяного печива та інгредієнтів для збагачення харчового продукту;

II етап – дослідження основної сировини для виробництва досліджуваної продукції;

III етап – моделювання рецептур вівсяного печива з підвищеним вмістом харчових волокон;

IV етап – дослідження технологічних режимів підготовки інгредієнта та його внесення, вибір режимів технологічного процесу, виготовлення зразків;

V етап – дослідження хімічного складу і функціонально-технологічних властивостей печива, оцінка органолептичних властивостей отриманого продукту;

VI етап – розробка нормативних документів, апробація результатів.

В якості інструментарію були використані загальноприйняті методи, регламентовані діючими нормативними документами, а також викладених в спеціальних посібниках [44-47], (табл. 2.1). Для проведення математичного аналізу проводили встановлення коефіцієнтів кореляції за допомогою операційного забезпечення (Microsoft Excel).

Таблиця 2.1 – Методи експериментальних досліджень

Досліджувані показники	Принцип методу, специфіка	Літературне джерело
Органолептичні показники	Сенсорна оцінка за 5-ти бальною шкалою	[44-47]

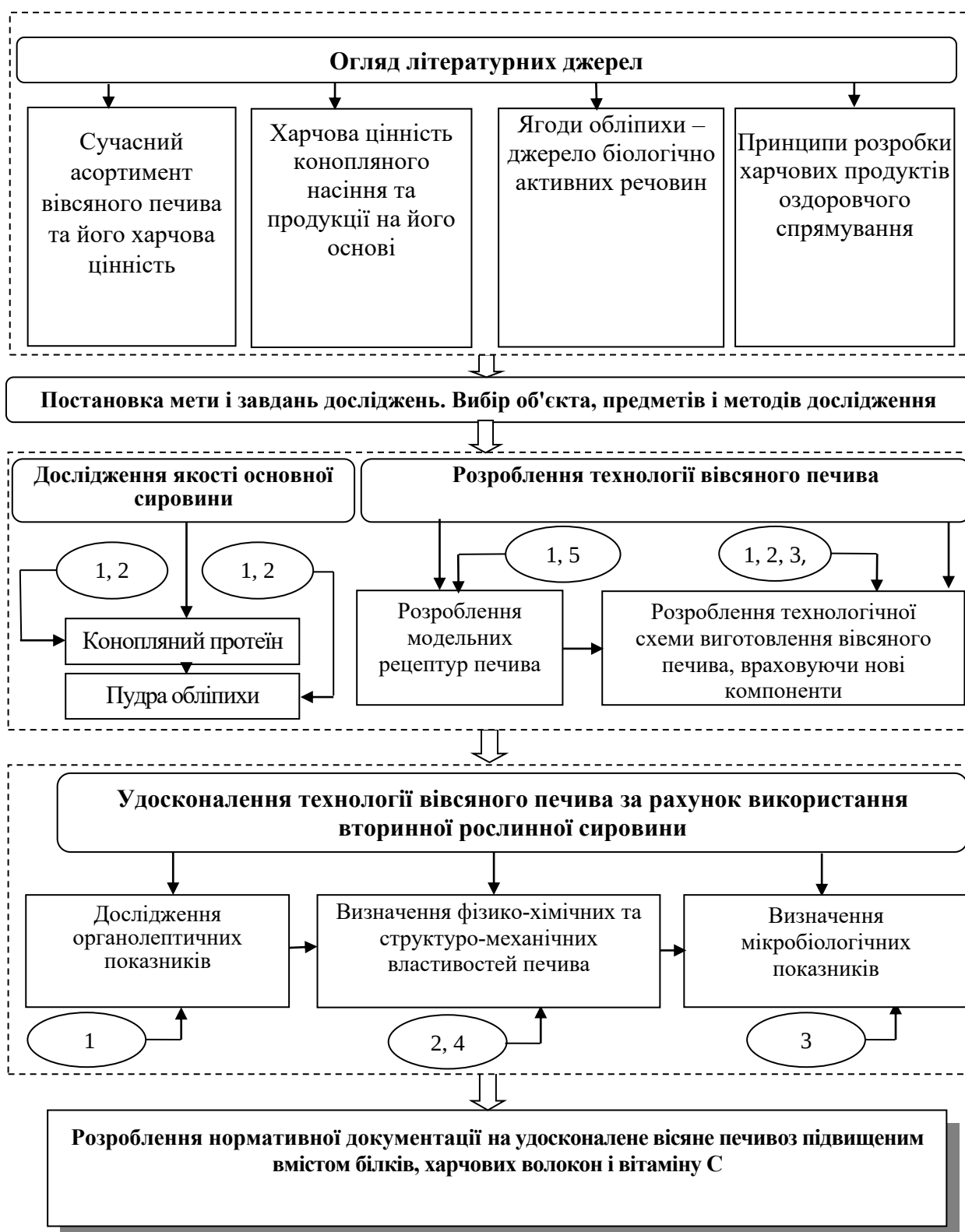
Досліджувані показники	Принцип методу, специфіка	Літературне джерело
Масова частка вологи	Висушування наважки у сушильній шафі до постійної маси при температурі 105 °С	[44-47]
Масова частка загальних цукрів	Фериціанідний метод визначення редукуючих цукрів і сахарози. Ґрунтується на відновленні надлишкового фериціаніду (червоної кров'яної солі) стандартним розчином інвертованого цукру за наявності розчину метиленового синього до повного знебарвлення.	[44-47]
Масова частка мінерального залишку	Гравіметричний метод. Спалюванням органічної частини наважки досліджуваного зразка з прожарюванням мінерального залишку у муфельній печі за температури 500 °С і визначення маси мінерального залишку	[44-47]
Вміст вітаміну С	Метод титрування з Фарбою Тільманса	[44-47]
Вміст клітковини (харчових волокон)	Метод Кюршнера і Ганнека	[44-47]
Визначення розсипчастості	Методом розтирання на приладі М.О. Дорохіної як відношення маси росипаної маси печива до початкової	[44-47]
Визначення щільності	Визначення щільності печива полягає у визначенні об'єму та маси виробу	[44-47]
Мікробіологічні дослідження	Згідно ДСанПіН 4.4.5-078-2001	[44-47]

Досліджувані показники	Принцип методу, специфіка	Літературне джерело
Математичне моделювання та статистична обробка даних	Методи побудови регресійних та кореляційних залежностей, визначення середніх значень та похибок (Microsoft Excel 2011).	[44-47]

2.3 Схема системних досліджень та загальний план виконання роботи

Для удосконалення технології вівсяного печива з використанням вторинної сировини, було заплановано проведення теоретико-експериментальних робіт, структура, послідовність і завдання яких проілюстровані на схемі системних досліджень (рис. 2.6).

Розроблена схема проведення досліджень передбачає системний підхід до удосконалення технології вівсяного печива оздоровчого спрямування, моделювання раціональних композицій харчової сировини.



○ - показники, що досліджувалися

Рисунок 2.8 – Схема комплексних досліджень

Досліджувані показники об'єднані в групи та на схемі (рис. 2.6) зображені цифрами:

- 1 – органолептичні: зовнішній вигляд, колір, смак, запах, консистенція;
- 2 – фізико-хімічні: масова частка сухих речовин, цукрів, харчових волокон, вітамінів, золи;
- 3 – мікробіологічні: загальна кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФАНМ), бактерій групи кишкових паличок (БГКП), бактерій роду *Proteus*, *S. Aureus*, патогенних мікроорганізмів, у т.ч. бактерій роду *Salmonella* і *L. Monocytogenes*;
- 4 – структурно-механічні: ефективна в'язкість, пластичність.

Висновки за розділом 2

Визначено та наведено характеристику об'єкта та предметів досліджень. Розроблено загальний план проведення теоретичних та експериментальних досліджень. Підібрано методики для визначення якісних характеристик сировини та готового вівсяного печива.

РОЗДІЛ 3

РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ВІВСЯНОГО ПЕЧИВА ЗА РАХУНОК ВИКОРИСТАННЯ ВТОРИННОЇ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ

3.1 Дослідження харчової цінності основної сировини

У якості збагачувача для вівсяного печива було вибрано конопляний протеїновий порошок, який одержують з відходів (макухи) коноплі після відпресовування олії. Конопляний протеїн має вигляд тонкоподрібненого порошку зеленого кольору, без різкого смаку і запаху (рис. 3.1). При розжовуванні грубі часточки не відчуються. Смак – злегка солодкуватий, нагадує трав'янистий, чайний.



Рисунок 3.1 – Вигляд протеїнового порошку коноплі (фото)

При розробці рецептур борошняних кондитерських виробів важливо дослідити хімічний склад та вологість сировини, адже це є визначальним фактором для забезпечення тістоутворення і стабільної якості готової продукції. На першому етапі було досліджено склад основних нутрієнтів у сировині, що входить у рецептуру вівсяного печива (табл. 3.1).

Таблиця 3.1 – Хімічний склад основної сировини для печива ($n \geq 2$)

Показники	Вівсяні пластівці	Борошно пшеничне	Конопляний протеїн
Масова частка води, %	$13,35 \pm 0,35$	$14,51 \pm 0,32$	$8,75 \pm 0,25$
Масова частка білка, %	$14,63 \pm 0,63$	$15,73 \pm 0,61$	$51,12 \pm 1,67$
Масова частка жиру, %	$6,35 \pm 0,22$	$0,85 \pm 0,03$	$13,67 \pm 0,44$
Масова частка крохмалю, %	$50,25 \pm 1,17$	$69,27 \pm 1,22$	$3,73 \pm 0,11$
Масова частка простих цукрів, %	$3,82 \pm 0,15$	$0,25 \pm 0,01$	$2,28 \pm 0,10$
Масова частка харчових волокон, %	$9,74 \pm 0,38$	$0,15 \pm 0,01$	$17,25 \pm 0,53$
Масова частка мінеральних речовин, %	$1,83 \pm 0,05$	$0,75 \pm 0,02$	$3,18 \pm 0,12$
Активна кислотність (pH)	5,8	6,1	5,6

Експериментально встановлені дані свідчать, що вологість усіх трьох зразків сировини знаходиться в межах норми (не вище 15 %), проте конопляний порошок мав найнижчу вологість (8,75 %), тому потрібно визначити кількість внесення цієї сировини, щоб не погіршити консистенцію і структуру печива.

За вмістом білків лідирує конопляний порошок (протеїн), в якому їх кількість складає 51,12 %, що більш ніж у 3 рази перевищує цей показник в вівсяних пластівцях і пшеничному борошні вищого сорту.

Масова частка жиру у конопляному порошку становила 13,67 %, у вівсяних пластівцях – 6,35 %, а у пшеничному борошні – менше одного відсотка. Це свідчить, що порошок конопляного протеїну є також джерелом цінної рослинної олії та буде збагачувати склад печива ПНЖК.

Аналізуючи вміст вуглеводів можна підсумувати, що в пшеничному борошні і вівсяних пластівцях переважає крохмаль (69,27 % та 50,25 %), в той час як у конопляному порошку виявлено більше 17 % харчових волокон. Дані дозволяють впевнено стверджувати, що додавання конопляного протеїнового порошка підвищить вміст клітковини і надасть печиву оздоровчих властивостей.

Визначено, що вміст мінеральних речовин у конопляному протеїновому порошку складає 3,18 %, що суттєво переважає цей показник у пшеничному борошні (0,75 %) та вівсяних пластівцях (1,83 %).

Прослідковується відмінність і в активній кислотності сировини. Так рН конопляного протеїну становила 5,6 од., а пшеничного – 6,1. Це пояснюється більшим вмістом у вторинній сировині кисло-реагуючих речовин, зокрема які утворюються при окислюванні ліпідів.

Для насичення печива вітамінами, антиоксидантами, природніми пігментами та мінералами, було вирішено ввести в дослідні рецептури пудру сублімованої обліпихи (рис. 3.2).



Рисунок 3.2 – Вигляд пудра сублімованої обліпихи

Співвідношення та вміст макро- і мікронутрієнтів у пудрі залежать від сорту обліпихи, ступеня стиглості ягід, погодніх умов та території вирощування, технології сублімаційного сушіння та зберігання. Тому в ході роботи, було досліджено хімічний склад тонкоподрібненого порошку сублімованих ягід обліпихи (табл. 3.2).

Таблиця 3.2 – Хімічний склад порошку сублімованої обліпихи

Показники	Тонкоподрібнений порошок сублімованих ягід обліпихи
Масова частка вологи, %	5,48
Масова частка сухих речовин, %	94,52
Масова частка клітковини, %	18,32
Масова частка мінерального залишку, %	4,75
Масова частка титрованих кислот, % (у перерахунку на яблучну кислоту)	7,25
Вміст L-аскорбінової кислоти, мг/100 г	764
Вміст бета-каротину, мг/100 г	68

Встановлено, що порошок з цільних ягід обліпихи є потужним джерелом клітковини (18,32 %), мінеральних речовин (4,75 %) та органічних кислот (7,25 %), що є позитивним – ведення його в рецептуру печива не лише покращуватиме харчову цінність продукції, а й підсилюватиме освіжаючі смакові нотки та аромат продукту.

Досліджуваний порошок з ягід обліпихи характеризується значною концентрацією природних біо-антиоксидантів, зокрема β -каротину (68 мг/100 г) та аскорбінової кислоти (764 мг/100 г). Ці сполуки відіграють важливу роль у

нейтралізації дії вільних радикалів, надмірне накопичення яких в організмі пов'язують із розвитком оксидативного стресу, прискоренням процесів старіння та виникненням низки хронічних захворювань. Оскільки синтез антиоксидантів в організмі людини є обмеженим, їх надходження має забезпечуватися за рахунок харчових продуктів. Використання порошку обліпихи у складі вівсяного печива сприятиме підвищенню його поживної цінності за рахунок насичення біологічно активними нутрієнтами.

3.2 Розробка рецептури та обґрунтування технології вівсяного печива підвищеної харчової цінності

Спираючись на дані досліджень хімічного складу сировини, було змодельовано три рецептури вівсяного печива з різною кількістю збагачувачів – конопляного протеїну та порошку обліпихи (табл. 3.3). За контроль обрано рецептуру «Печиво вівсяне домашнє» згідно ТК. Було проведено заміну пшеничного борошна на конопляний протеїн. Кількість вівсяний пластівців не змінювали. Оскільки порошок обліпихи має інтенсивний кислий смак, його вносили у кількості 20 г на 1000 г готового тіста (2 %).

Технологічна схема виготовлення контрольних і дослідних зразків вівсяного печива включає наступні операції:

1. Підготовка сировини. На першому етапі здійснюють приймання та підготовку основної і допоміжної сировини відповідно до вимог нормативної документації. Вівсяні пластівці подрібнюють у блендері до крупки. Пшеничне борошно та конопляний протеїн просівають для насичення киснем і видалення механічних домішок. Цукор-пісок просівають. Жири (вершкове масло) доводять до пластичного стану при температурі 22 °С. Яйця перевіряють на доброякісність, за потреби проціджують. Розпушувачі, сіль та ароматичні добавки просівають.

2. Приготування жирowo-цукрової суміші. Вершкове масло збивають із цукром до отримання однорідної, світлої та пластичної маси. На цьому етапі

забезпечується часткове насичення маси повітрям, що сприятиме формуванню пористої структури печива. До суміші додають яйця та ретельно перемішують до повного з'єднання компонентів. Вводять мед, повидло і вимішують до однорідності.

Таблиця 3.3 - Склад рецептур модельних зразків вівсяного печива

Рецептурні компоненти (г)	Контрольний зразок	Зразок № 1	Зразок № 2	Зразок № 3
Пластівці вівсяні	280	280	280	280
Борошно пшеничне в/г	215	165	140	115
Конопляний протеїн	-	50	75	100
Цукор-пісок	130	130	130	130
Яйця курячі	100	100	100	100
Масло солодковершкове 82,5 %	180	180	180	180
Мед	20	20	20	20
Яблучне повидло	50	35	35	35
Порошок обліпихи	-	20	20	20
Розпушувач	15	15	15	15
Ванільний цукор	5	-	-	-
Кориця мелена	5	5	5	5
Сіль	2	2	2	2
Маса тістового напівфабрикату, г	1000	1000	1000	1000

3. Введення сухих компонентів. Окремо змішують пшеничне борошно, вівсяні пластівці, розпушувач, сіль та інші сухі інгредієнти. Суху суміш поступово вводять у жирowo-яєчну масу, замішуючи тісто до однорідної консистенції. Тісто для вівсяного печива має бути пластичним, помірно густим

і не липким. Витримують 60 хвилин для набухання вівсяних компонентів і стабілізації структури.

4. Формування виробів. Готове тісто поділяють на порції по 60...75 г та формують вироби округлої, злегка приплюснутої форми (діаметр 60 мм). Формування здійснюють вручну. Заготовки викладають на деко, застелене пергаментом, з урахуванням розтікання тіста під час випікання.

5. Випікання. Заготовки випікають у попередньо розігрітій духовій шафі при температурі 180 °С протягом 25 хвилин.

6. Охолодження. Після випікання печиво знімають з дека та охолоджують при температурі навколишнього середовища до 18...22 °С. На цьому етапі стабілізується структура виробів, формується остаточна крихкість або м'якість.

Отже, дослідні зразки виготовляються за аналогічною технологією, без зміни послідовності і ускладнення операцій. Відмінність полягає лише в зміні кількості інгредієнтів.

Подальші лабораторні дослідження були направлені безпосередньо на вивчення хімічного складу, харчової цінності та органолептичних показників розробленого печива.

Висновки за розділом 3

У розділі наведено характеристику хімічного складу основної сировини та рослинних збагачувачів, які запропоновані для покращення харчової цінності вівсяного печива. Встановлено, що вторинна сировина від переробки коноплі є потужним джерелом білків і харчових волокон. Дослідження складу макро- і мікронутрієнтів порошка сублімованих ягід обліпихи показало, що даний інгредієнт має високий вміст антиоксидантів, що також сприятиме подовженню термінів зберігання печива.

Розроблено модельні рецептури вівсяного печива з додаванням збагачувачів.

РОЗДІЛ 4

ОЦІНКА ЯКОСТІ І БЕЗПЕЧНОСТІ УДОСКОНАЛЕНОЇ ПРОДУКЦІЇ

4.1 Визначення фізико-хімічних показників печива

Дослідження якості вівсяного печива проводили після охолодження випечених виробів до температури 18 °С (приблизно 4 год після термічної обробки). Визначалися показники, що нормуються ДСТУ 3781-98 «Печиво. Загальні технічні умови». Встановлено, що усі дослідні зразки відповідали вимогам (табл. 4.1).

Таблиця 4.1 – Фізико-хімічні показники вівсяного печива

Показник	Контроль- ний зразок	Зразок № 1	Зразок № 2	Зразок № 3	Вимоги ДСТУ 3781-98
Масова частка вологи, %	8,17	7,95	7,18	6,52	Не більше 8,5
Масова частка загального цукру, % (за сахарозою)	18,75	16,85	16,78	16,81	Не більше 41,5
Масова частка жиру, %	19,54	19,92	20,61	20,87	Не більше 21,5

Дані показують, що зміни рецептури призвели до незначного зменшення вологості печива (на 0,22...1,62 %), що пов'язано з низьким вмістом води введеної сировини. Позитивним є зменшення вмісту цукру, оскільки солодкі смакові добавки було замінено на порошок обліпихи.

Зростання масової частки жиру пов'язане з наявністю ліпідів в конопляному і обліпиховому порошках, проте збільшення кількості рослинних

олій в печиві є позитивним через високий вміст ПНЖК в них.

Крім нормованих стандартом показників, було визначено формостійкість виробів (рис. 4.1) та їх щільність (рис. 4.2).

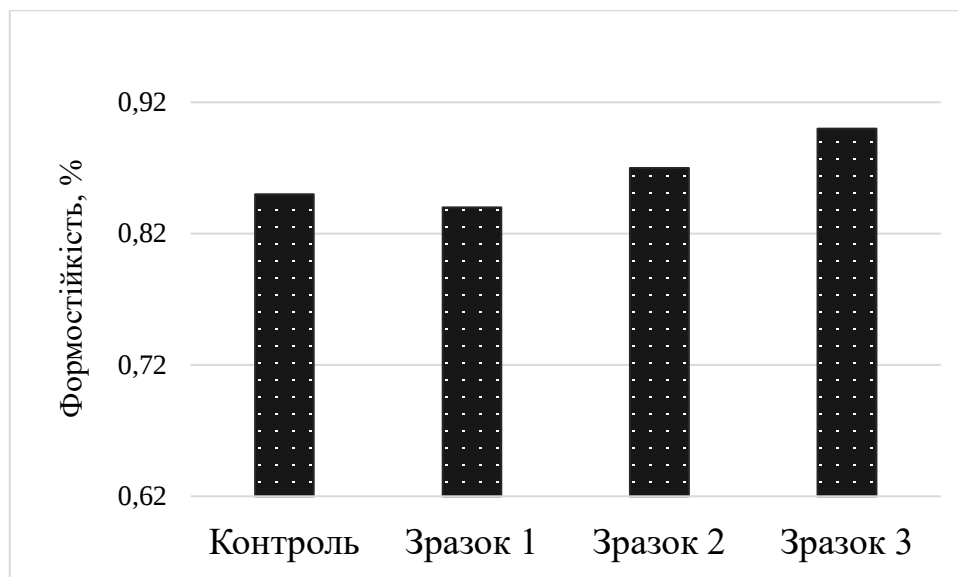


Рисунок 4.1 – Зміна формостійкості дослідних зразків вівсяного печива

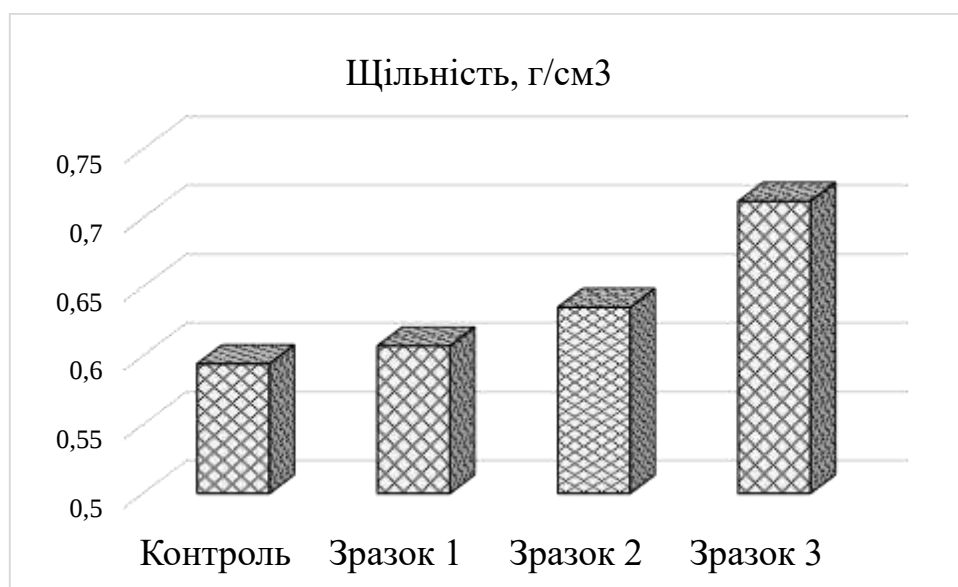


Рисунок 4.2 – Зміна щільності вівсяного печива

Дані свідчать про те, що зі збільшенням кількості внесення конопляного протеїну щільність і твердість печива зростає, що можна пояснити високим вмістом харчових волокон та відсутністю клейковини в конопляному порошку,

меншою еластичністю тіста. Зразок № 3 мав найбільш щільну структуру, і при випіканні майже не змінював свою форму у діаметрі, при цьому поверхня виробів піддавалася дефектам розтріскування.

Одним із об'єктивних критеріїв оцінювання якості печива є показник, що відображає його здатність зберігати цілісність і форму під впливом зовнішніх механічних навантажень, зокрема при транспортуванні. Визначення структурно-механічних властивостей печива дає змогу всебічно й об'єктивно оцінити його споживчі характеристики, зокрема твердість консистенції, ламкість, здатність виробу зберігати задану форму. Для такої характеристики доцільно визначити показник розсипчастості (крихкості) дослідних зразків (рис. 4.3).

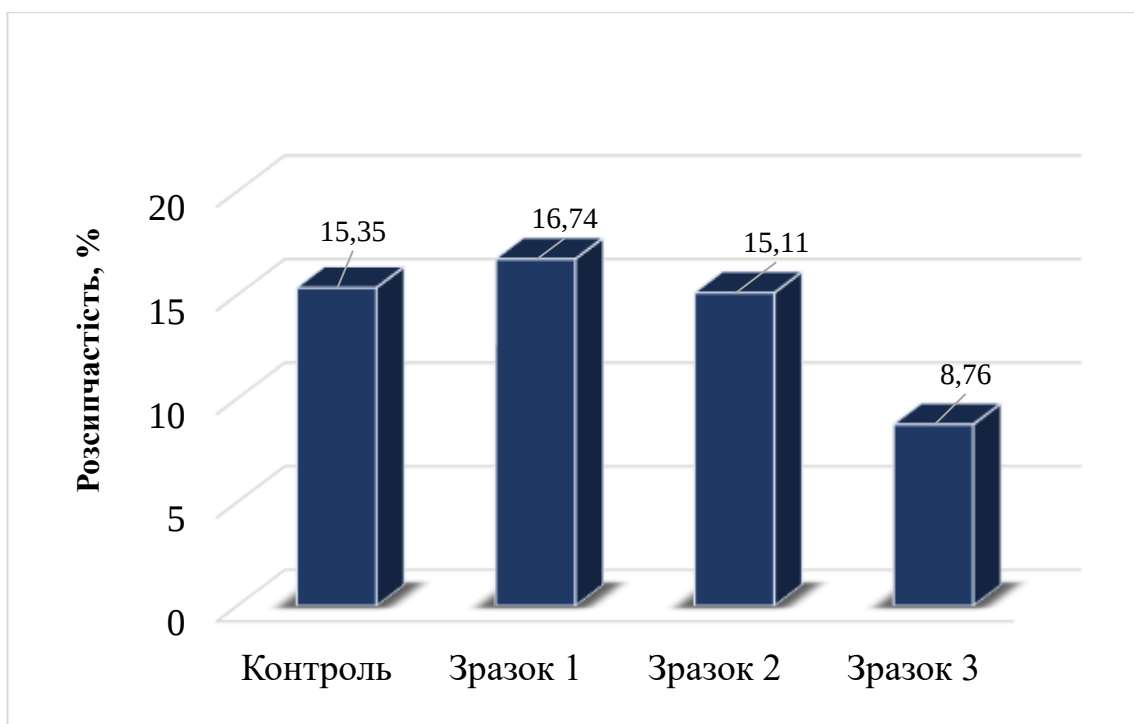


Рисунок 4.3 – Зміна розсипчастості дослідних зразків вівсяного печива

Дані діаграми на рисунку 4.3 свідчать, що оптимальна розсипчастість печива була у зразках 1 та 2 (відповідно до контролю). Зразок 3 мав меншу розсипчастість, оскільки його структура була більш груба і щільна, надмірно тверда.

Отже, зразки вівсяного печива з додаванням 5 та 7,5 % конопляного протеїну мають найкращі фізико-хімічні показники. Внесення 10 % конопляного протеїну призводить до надмірно твердої консистенції печива.

4.2 Органолептична оцінка удосконалених зразків печива

Для оцінки органолептичних властивостей удосконалених зразків вівсяного печива було проведено дегустацію. Комісія оцінювала смакові якості печива за 5-ти бальною шкалою. Результати сенсорної оцінки наведені на рисунку 4.4.

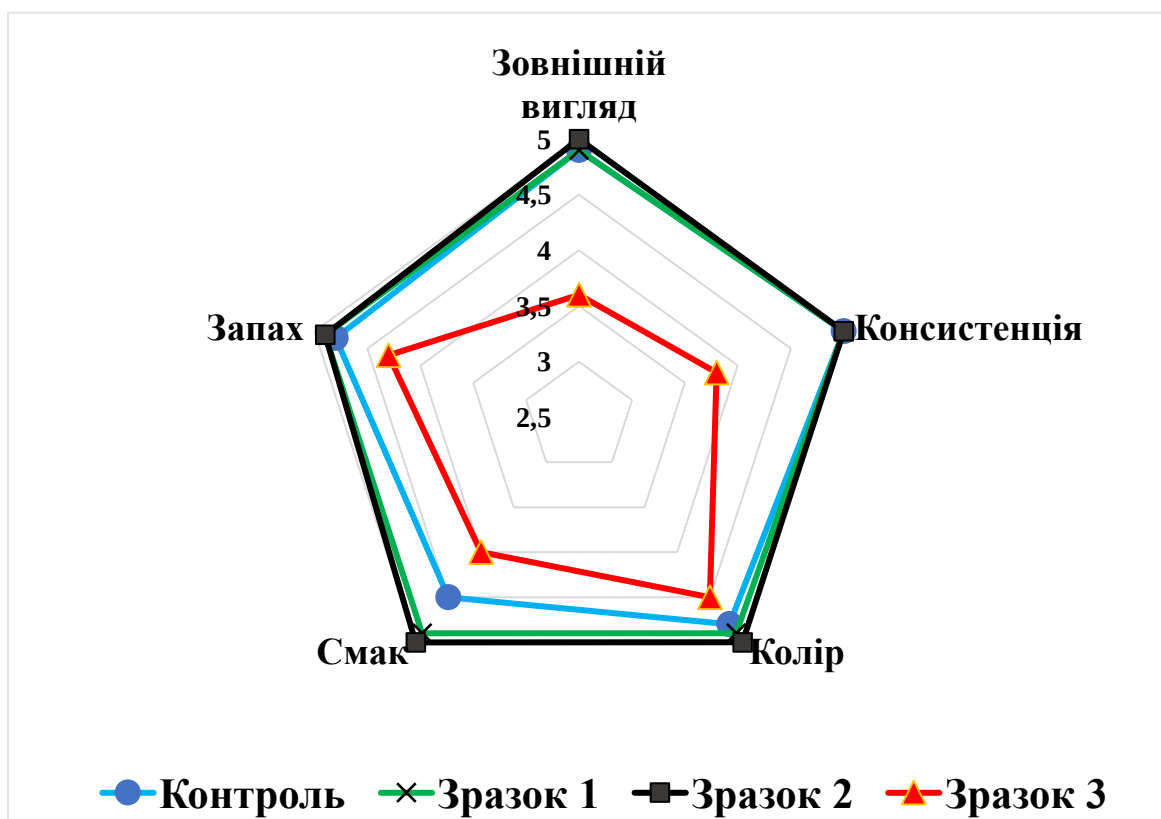


Рисунок 4.4 – Середні дегустаційні оцінки вівсяного печива

Дегустатори відмітили ряд позитивних органолептичних властивостей удосконалених зразків печива. Зразки № 1 та № 2 мали приємний солодко-кислий смак, присмак і аромат обліпихи та кориці, привабливий зовнішній

вигляд, відмінну консистенцію, хрустку скоринку і м'яку середину. Зразки перевершували контрольний зразок печива за смаком, оскільки кислинка обліпихи надала виразності і свіжості, а також за кольором.

Важливо зазначити, що зразок № 3 мав надмірну твердість, не привабливий зовнішній вигляд - на поверхні наявні глибокі тріщини. Дана рецептура не рекомендована для використання.

Отже, згідно результатів фізико-хімічних і органолептичних досліджень, найкращим варіантом була рецептура печива під номером 2. Наступні дослідження (хімічного складу та мікробіологічних показників) визначали у контролі і зразку № 2, який отримав назву «Сяйво».

4.3 Визначення харчової цінності дослідних зразків печива

Для порівняння харчової цінності, було досліджено вміст білків, харчових волокон та вітамінів у контрольному та модельному зразку за рецептурою № 2 («Сяйво»), результати яких представлені у таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 – Вміст незамінних есенціальних нутрієнтів печива

Показники	Контроль	Зразок № 2 « Сяйво»
Масова частка білків, %	8,95	11,78
Масова частка харчових волокон, %	2,83	4,59
Масова частка мінерального залишку, %	1,62	1,98
Вміст L-аскорбінової кислоти, мг/100 г	-	9,56
Вміст бета-каротину, мг/100 г	0,5	2,35

Встановлено, що в удосконаленому зразку печива суттєво зростає вміст білків та харчових волокон, також підвищується кількість мінеральних речовин.

Важливим є те, що печиво містить 9,56 мг/100 г вітаміну С та 2,35 мг/100 г бета-каротину. Ці дані підтверджують те, що печиво за новою рецептурою має покращену поживну цінність і при регулярному споживанні може забезпечувати організм незамінними харчовими речовинами.

Ураховуючи високу харчову і біологічну цінність змодельованого вівсяного печива, його відмінні і оригінальні смакові якості, доцільним є розробити нормативно-технологічну документацію та впровадити рецептуру у виробництво.

4.4 Дослідження якісних характеристик печива в термінах зберігання

Згідно вимог стандарту, вівсяне здобне печиво має регламентований термін зберігання 3 місяці. Тому було визначено кислотне число жирів печива при зберіганні (рис. 4.5).

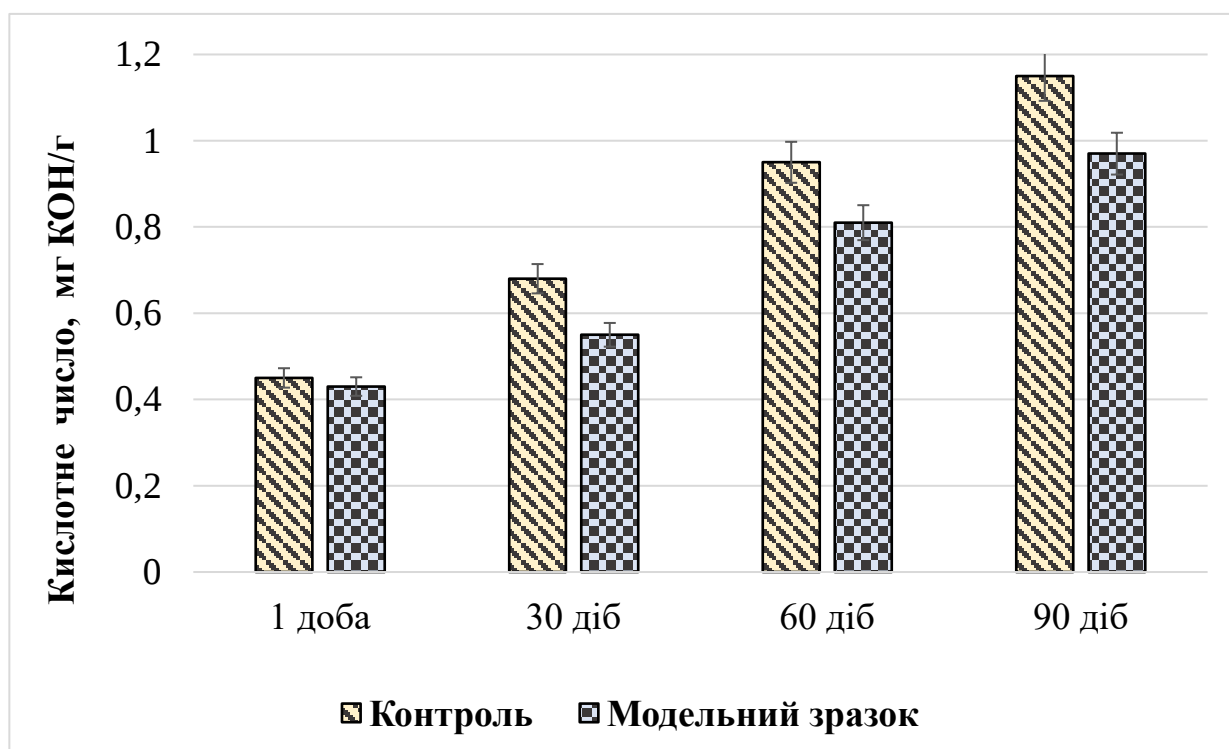


Рисунок 4.5 – Зміна кислотного числа жиру дослідних зразків печива

Дані діаграми показують, що кислотне число удосконаленого печива є

меншим, ніж у контролі. Це пояснюється наявністю антиоксидантів у порошку сублімованої обліпихи, а також меншою вологістю печива. Через 3 місяці зберігання кислотні числа зразків не перевищували нормативне значення 2 мг КОН/г.

Оцінку якості вівсяного печива здійснювали через 3 місяці зберігання за мікробіологічними показниками здійснювали з урахуванням трьох груп мікроорганізмів:

I - санітарно-показові: мезофільні, аеробні і факультативно анаеробні мікроорганізми (КУО/г) і бактерії групи кишкової палички (коліформи);

II - потенційно патогенні мікроорганізми: кишкова паличка (*E. coli*), коагулазопозитивний стафілокок (*S. aureus*) і бактерії роду протею (*Proteus*);

III - патогенні мікроорганізми, в т.ч. сальмонели.

Виявлення підвищеної кількості мезофільних мікроорганізмів (група I) аеробних і факультативно анаеробних побічно указує на порушення температурних режимів в процесі приготування або зберігання кулінарної продукції, незадовільний санітарний стан виробництва.

Присутність у кулінарній продукції бактерій групи кишкової палички (коліформ) (група I), а також *E. coli* (група II), коагулазопозитивних стафілококів (*S. aureus*) (група II) указує на незадовільні санітарні умови під час її приготування або вторинне інфікування її (за рахунок обладнання, рук і носоглотки працівників, санітарного одягу і т.д.).

Виявлення бактерії роду *Proteus* (група II) свідчить про порушення умов і термінів зберігання як сировини, так і готової продукції, незадовільний санітарно-гігієнічний режим виробництва.

Всі три групи мікроорганізмів (санітарно-показові, потенційно патогенні і патогенні) визначають у двох зразках: контролі і удосконаленому зразку печива «Сяйво». Отримані дані (табл. 4.3) свідчать, що у всіх зразках протягом досліджуваного періоду зберігання були відсутні БГКП, *S. aureus*, бактерії роду *Proteus*, *Salmonella* і *L. Monocytogenes*.

Таблиця 4.3 - Мікробіологічні показники вівсяного печива

Найменування показника	Значення показників		
	Норма	Контроль	Зразок № 2 «Сяйво»
МАФАНМ, КУО в 1 г не більше	$1 \cdot 10^3$	$2,0 \cdot 10^2$	$2,0 \cdot 10^2$
БГКП (коліформи), в 0,1 г	не допускаються	не виявлено	не виявлено
Salmonella, в 25 г	не допускаються	не виявлено	не виявлено
Staphylococcus aureus, в 1 г	не допускаються	не виявлено	не виявлено
Listeria Monocytogenes, в 25 г	не допускаються	не виявлено	не виявлено
Протей, в 0,1 г	не допускаються	не виявлено	не виявлено
Плісєневі гриби, КУО/г, не більше	<25	<16	<13

Результати досліджень вказують на мікробіологічну стабільність вівсяного печива протягом 3 місяців зберігання в коробках, затягнутих полімерною плівкою при 18 °С. Цього часу достатньо для їх реалізації.

4.5 Організація нормативного регулювання удосконаленої технології вівсяного печива

Якість продукції ресторанного господарства формується ще на етапі розробки й фіксується в нормативно-технічній документації. Вона забезпечується під час виробництва та підтримується на етапах зберігання, транспортування й реалізації. Досягнення необхідного рівня якості залежить від багатьох чинників: чітко визначених вимог у документації, якості сировини та напівфабрикатів, вдосконалення рецептур і технологій, дотримання технологічної дисципліни, рівня технічного обладнання, кваліфікації

персоналу, організації процесів виробництва та обслуговування, а також ефективності контролю й стимулювання випуску якісної продукції.

На нові борошняні кондитерські вироби розробляється технологічна документація – технологічна картка із зазначенням опису технологічного процесу виробництва продукції, переліку продуктів, продовольчої сировини, речовин і супутніх матеріалів, що застосовуються в процесі приготування, даних про норми їх вмісту в кінцевому харчовому продукті, термін придатності до споживання, умов зберігання, способу реалізації (подавання), вимог до якості виробів.

Враховуючи результати досліджень, було розраховано рецептуру та удосконалено технологію вівсяного печива з підвищеним вмістом білків, харчових волокон і вітамінів згідно дослідної рецептури № 2. Удосконалена технологія отримала назву «Сяйво».

Таблиця 4.4 – Рецептура вівсяного печива «Сяйво»

Найменування сировини	Витрати сировини (г) на 1000 г		Нормативна документація, яка регламентує вимоги до сировини
	Брутто	Нетто	
Пластівці вівсяні	280	280	ТУ У 15.6-13929625-001: 2011
Борошно пшеничне в/г	140	140	ДСТУ 46.004-99
Конопляний протеїн	75	75	ДСТУ 5028:2008
Цукор-пісок	130	130	ДСТУ 4623:2023
Яйця курячі	140	100	ДСТУ 5028:2008
Масло солодковершкове 82,5 %	180	180	ДСТУ 4399:2005
Мед	20	20	ТУ У

Найменування сировини	Витрати сировини (г) на 1000 г		Нормативна документація, яка регламентує вимоги до сировини
	Брутто	Нетто	
Яблучне повидло	35	35	ТК
Порошок обліпихи	20	20	ТУ У
Розпушувач	15	15	ТУ У 15.8-32940344-002
Кориця мелена	5	5	ТУ У
Сіль	2	2	ДСТУ 3583:2015
Маса напівфабриката, г	1000		

Технологія приготування вівсяного печива за новою схемою наступна:

1. Підготовка сировини. Вівсяні пластівці подрібнюють у блендері до крупки. Пшеничне борошно та конопляний протеїн просівають для насичення киснем і видалення механічних домішок. Цукор-пісок просівають. Жири (вершкове масло) доводять до пластичного стану при температурі 22 °С. Яйця перевіряють на доброякісність, за потреби проціджують. Розпушувачі, сіль та ароматичні добавки просівають.

2. Приготування жирowo-цукрової суміші. Вершкове масло збивають із цукром до отримання однорідної, світлої та пластичної маси. До суміші додають яйця та ретельно перемішують до повного з'єднання компонентів. Вводять мед, повидло і вимішують до однорідності.

3. Введення сухих компонентів. Окремо змішують пшеничне борошно, конопляний протеїн, вівсяні пластівці, розпушувач, сіль та інші сухі інгредієнти. Суху суміш поступово вводять у жирowo-яєчну масу, замішуючи тісто до однорідної консистенції. Витримують 60 хвилин для набухання вівсяних компонентів і стабілізації структури.

4. Формування виробів. Готове тісто поділяють на порції по 60...75 г та формують вироби округлої, злегка приплюснутої форми (діаметр 60 мм). Формування здійснюють вручну. Заготовки викладають на деко, застелене пергаментом, з урахуванням розтікання тіста під час випікання.

5. Випікання. Заготовки випікають у попередньо розігрітій духовій шафі при температурі 180 °С протягом 25 хвилин.

6. Охолодження. Після випікання печиво знімають з дека та охолоджують при температурі навколишнього середовища до 18...22 °С.

Також було розроблено критерії оцінки органолептичних показників вівсяного печива з підвищеним вмістом білків і харчових волокон «Сяйво» (таблиця 4.5).

Таблиця 4.5 - Органолептичні показники якості вівсяного печива з підвищеною харчовою цінністю «Сяйво»

Показник	Характеристика
Зовнішній вигляд	Печиво правильної круглої форми. Поверхня шорстка, наявні дрібні тріщини. Без підгоріlostей
Колір	Світло-коричневого, золотавого
Консистенція	На поверхні хрустка, всередині м'яка
Запах	Приємний аромат кориці і обліпихи. Без сторонніх запахів.
Смак	В міру солодкий, відчувається смак обліпихи, кориці.

Технологічна схема виробництва вівсяного печива з підвищеним вмістом білків і харчових волокон «Сяйво» приведена на рисунку 4.6.

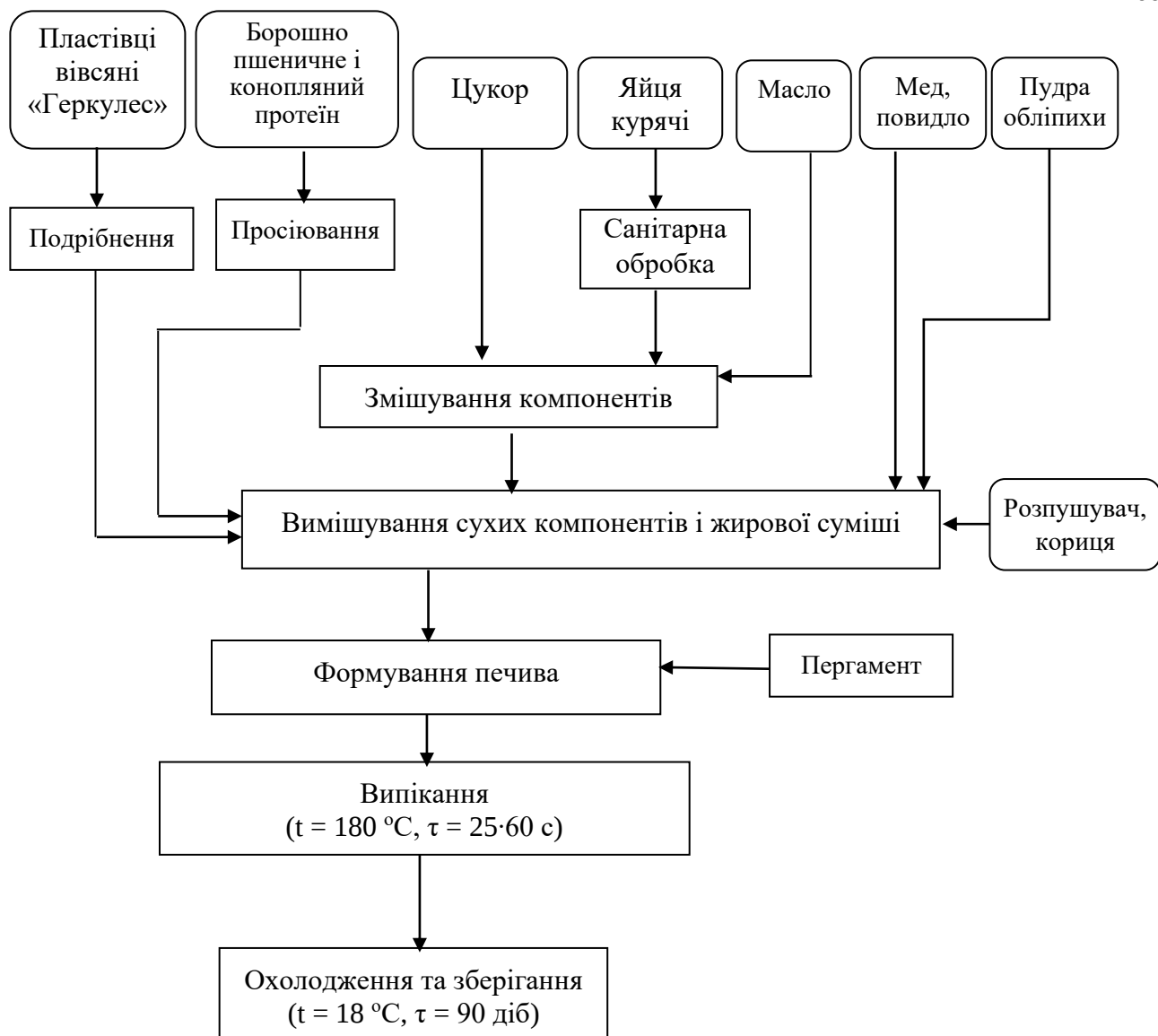


Рисунок 4.6 – Технологічна схема виробництва вівсяного печива з підвищеним вмістом білків і харчових волокон «Сяйво»

4.5 Контроль безпеки технологічного процесу виготовлення вівсяного печива з урахуванням принципів системи НАССР

Забезпечення стабільної якості харчової продукції здійснюється на всіх стадіях виробничого циклу — починаючи з вхідного контролю сировини і завершуючи зберіганням та реалізацією готових виробів. Порушення навіть окремого етапу технологічного процесу може негативно вплинути на кінцеві показники якості та унеможливити отримання продукції, що відповідає встановленим вимогам. У зв'язку з цим першочергового значення набуває неухильне дотримання технологічних режимів, регламентованих нормативно-технічною документацією, а також систематичний контроль як загального процесу виробництва, так і його окремих операцій.

Важливу роль у збереженні споживчих властивостей продукції відіграють умови та строки її зберігання, оскільки саме вони можуть спричиняти зміни фізико-хімічних і органолептичних показників. Ефективне транспортування, зберігання та реалізація можливі лише за умови правильного вибору пакувальних матеріалів і тари, що відповідають властивостям конкретного виду продукції.

Запровадження системи аналізу небезпечних факторів і контролю у критичних точках (НАССР) у закладах ресторанного господарства є комплексним та відповідальним процесом, який забезпечує належний рівень безпеки та якості харчових продуктів для споживачів.

Розроблене вівсяне печиво з підвищеним вмістом білків і харчових волокон «Сяйво» відповідає вимогам діючої нормативної документації. Проте важливою передумовою впровадження нової технології у виробництво є аналіз ризиків виникнення випадків, у яких харчовий продукт набуває небезпечних показників. Необхідною стає розробка процедур для підтримання гігієни у всьому харчовому ланцюгу, які необхідні для виробництва та постачання безпечних харчових продуктів для споживання людиною, а також правила поводження з харчовими продуктами. Для цього використовують систему

НАССР (аналіз ризиків та критичних контрольних точок) – систему управління безпечністю харчових продуктів, яка визнана в міжнародному співтоваристві.

Критична контрольна точка (ККТ) – це технологічний етап виробництва харчових продуктів, на якому треба впровадити контроль і який є критичним для попередження виникнення небезпечних факторів або їх зменшення до прийняттого рівня. Іншими словами, якщо на цьому етапі не застосувати контроль, з'явиться високий ризик виготовлення небезпечного продукту. Тому перед впровадженням страв потрібно розписати технологію і визначити ККТ.

Проводимо ідентифікацію ККТ згідно технологічної схеми.

ККТ 1. Приймання сировини. Вхідний контроль якісних характеристик сировини, які регламентуються чинними нормативними документами. Перевірка температурних режимів, термінів придатності.

ККТ 2. Підготовка сировини і напівфабрикатів. Просіювання борошна, конопляного протеїну, цукру-піску, порошку обліпихи. Санітарна обробка яєць. Зважування. Порушення технологічного процесу і санітарних вимог на цій стадії може викликати фізичне, хімічне, мікробіологічне забруднення.

ККТ 3. Змішування компонентів і формування напівфабрикатів. Порушення санітарних правил та технологічної операції веде до забруднення мікроорганізмами, потрапляння сторонніх речовин.

ККТ 4. Термічна обробка (випікання). Порушення технологічного процесу сприяє забрудненню напівфабрикатів домішками, брудом чи іржою з неякісного обладнання.

ККТ 5. Охолодження і зберігання. Порушення санітарних правил та технологічної операції веде до повторного забруднення мікроорганізмами, потрапляння сторонніх речовин.

Щоб контролювати небезпечні фактори розробляємо заходи контролю: контрольні точки – заходи для підтвердження того, що процес відбувається за планом, а продукт залишається безпечним. Це може бути інструментальний контроль: контроль часу приготування страви за допомогою годинника, вимірювання температури термометром або щупом. Також це може бути

візуальний контроль: контроль супровідної документації сировини, огляд продукту та контроль органолептики (вигляду, запаху, смаку) готової страви.

Аналіз технології виробництва розробленого печива «Сяйво» дозволив визначити потенційні небезпечні фактори (табл. 4.6).

Таблиця 4.6 - Визначення потенційних ризиків у сировині для виробництва вівсяного печива «Сяйво»

Найменування сировини	Нормативний документ	Потенційні ризики		
		Біологічні	Хімічні	Фізичні
Борошно пшеничне в/г	ДСТУ 46.004-99	Гриби плісняві; БГКП; МАФАМ; Salmonella; Listeria Monocytogenes; Протей; Staphylococcus aureus	Токсичні елементи та радіонукліди Пестициди. Мікотоксини. Нітрати.	Сторонні предмети від персоналу, обладнання, тари (пластик, скло, частини металу).
Пластівці вівсяні	ТУ У 15.6-13929625-001: 2011	БГКП; МАФАМ; КОЕ; Salmonella; Listeria Monocytogenes; Staphylococcus aureus	Токсичні елементи та радіонукліди, важкі метали	Сторонні предмети від персоналу, обладнання, тари
Конопляний протеїн	ТУ У	БГКП; МАФАМ; КОЕ; Salmonella; L.	Токсичні елементи (кадмій, свинець,	Сторонні предмети від персоналу,

Найменування сировини	Нормативний документ	Потенційні ризики		
		Біологічні	Хімічні	Фізичні
		Monocytogenes; Staphylococcus aureus, Протей	цинк, миш'як, ртуть) та радіонукліди (цезій, стронцій). Нітрати. Алергени	обладнання, упаковки
Масло солодковершкове 82,5 %	ДСТУ 4399:2005	БГКП; МАФАМ; КОЕ; Salmonella; Listeria Monocytogenes; Staphylococcus aureus	Антибіотики, гормони. Токсичні елементи та радіонукліди пестициди.	Сторонні предмети від персоналу, обладнання, тари
Цукор-пісок	ДСТУ 4623:2023	Шкідники та їх екскременти, комахи. Плісєневі гриби, БГКП; МАФАМ; КОЕ; Salmonella; L. Monocytogenes; Staphylococcus aureus	Токсичні елементи та радіонукліди Пестициди. Мікотоксини	Феродомішки. Сторонні предмети від обладнання, тари
Яйця курячі харчові	ДСТУ 5028:2008	БГКП; МАФАМ; КОЕ; Salmonella;	Антибіотики, гормони. Токсичні	Сторонні предмети від персоналу,

Найменування сировини	Нормативний документ	Потенційні ризики		
		Біологічні	Хімічні	Фізичні
		Listeria Monocytogenes; Staphylococcus aureus	елементи та радіонукліди пестициди.	обладнання, тари
Порошок обліпихи	ТУ У	Гриби; БГКП; МАФАМ; Salmonella; L. Monocytogenes; Staphylococcus aureus	Токсичні елементи та радіонукліди Пестициди. Нітрати. Діоксид хлору, хлорити	Сторонні предмети від персоналу, обладнання, тари
Яблучне повидло	ТК	Гриби; БГКП; МАФАМ; Salmonella; L. Monocytogenes; Staphylococcus aureus	Токсичні елементи та радіонукліди Пестициди. Нітрати. Діоксид хлору, хлорити	Сторонні предмети від персоналу, обладнання, тари
Кориця мелена	ТУ У	Гриби; БГКП; МАФАМ; Salmonella; L. Monocytogenes; Staphylococcus aureus	Токсичні елементи та радіонукліди Пестициди.	Сторонні предмети від персоналу, обладнання, тари

Отже, впровадження плану НАССР на всіх етапах виробництва дає можливість підвищити рівень управління безпечністю харчових продуктів.

Висновки за розділом 4

У розділі досліджено структурно-механічні, фізико-хімічні, органолептичні та мікробіологічні показники змодельованих зразків вівсяного печива. Встановлено, що заміна пшеничного борошна на конопляний протеїн веде до збільшення масової частки білків і харчових волокон, мінеральних речовин та вітамінів. Дослідження технологічних показників дозволило визначити оптимальну рецептуру для забезпечення відповідної консистенції вівсяного печива.

Проведено комплекс організаційно-технічних робіт з розробки нормативної документації та апробації нової продукції. Проаналізовано технологію виготовлення вівсяного печива з підвищеним вмістом білків і харчових волокон «Сяйво» на наявність ККТ згідно принципів системи НАССР, визначено небезпечні фактори і чинники.

РОЗДІЛ 5

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

5.1 Охорона праці у навчально-дослідницьких лабораторіях

Участь студентів у науково-дослідній діяльності сприяє не лише розширенню їх світогляду та інтелектуального потенціалу, а й формуванню практичних компетентностей, необхідних для подальшої професійної реалізації. Разом із тим ефективна організація навчально-наукової роботи магістрантів неможлива без суворого дотримання вимог охорони праці, що забезпечують безпечні умови виконання досліджень та збереження здоров'я учасників освітнього процесу.

Система охорони праці спрямована на вирішення комплексу важливих завдань, зокрема на попередження виникнення небезпечних ситуацій і шкідливих чинників у процесі навчально-наукової діяльності. Вона передбачає своєчасну заміну потенційно небезпечного обладнання та матеріалів, упровадження сучасних технологічних рішень, які мінімізують ризик травматизму й професійних захворювань, а також аналіз технічного оснащення з урахуванням чинних норм безпеки. Важливою складовою є забезпечення засобами індивідуального та колективного захисту відповідно до характеру виконуваних робіт.

У Полтавському університеті економіки і торгівлі управління охороною праці орієнтоване на створення безпечного освітнього середовища та формування належних умов для здобуття практичних навичок у межах навчально-наукової діяльності. Значна увага приділяється контролю за дотриманням студентами правил внутрішнього розпорядку, інструкцій з безпечної праці та протипожежної безпеки. Крім того, організовується систематичне ознайомлення учасників освітнього процесу з методами захисту у разі виникнення надзвичайних ситуацій, реалізуються профілактичні заходи, спрямовані на попередження шкідливих звичок, а

також формується усвідомлене ставлення до відповідальності за власне життя і здоров'я оточуючих.

Незалежно від напрямку діяльності лабораторії та специфіки досліджень, кожен студент зобов'язаний знати й неухильно дотримуватися правил техніки безпеки. Науково-дослідна робота потребує чітко регламентованих умов праці, належного матеріально-технічного забезпечення та спеціально обладнаних приміщень. Робота з хімічними реактивами, біологічними об'єктами, скляним посудом і лабораторними приладами супроводжується підвищеним рівнем ризику, зокрема можливістю ушкодження шкіри та органів зору, отруєння токсичними речовинами й парами розчинників, виникнення пожеж або вибухів, а також травмування при використанні електричного обладнання.

Лабораторні приміщення повинні бути оснащені ефективною вентиляцією, системами освітлення, газо- та водопостачання, каналізацією й опаленням. Робочі місця, проходи та допоміжні зони мають бути рівномірно освітлені без утворення різких тіней, надмірної яскравості чи контрастів між робочою поверхнею та навколишнім простором. Світловий потік рекомендується спрямовувати з лівого боку від працюючого, а коефіцієнт природного освітлення повинен бути не нижчим за 2 %.

Інструкції з безпечного поводження з електрообладнанням, кислотами, лугами, органічними розчинниками, токсичними й отруйними речовинами, а також сполуками важких металів розміщуються безпосередньо на робочих місцях і у завідувача лабораторії. Для всіх працівників і студентів передбачено проведення первинного, повторного та позапланового інструктажів з охорони праці та техніки безпеки.

У лабораторіях обов'язково мають бути наявні спеціальний одяг і засоби індивідуального захисту, зокрема халати, фартухи, захисні окуляри, щитки, маски з оргскла, респіратори та гумові рукавички. Приміщення повинні бути укомплектовані аптечкою першої допомоги, а на видних місцях

розміщуються попереджувальні знаки, інструкції з техніки безпеки та плани евакуації у разі пожежі.

Кожен студент, який працює в лабораторії, зобов'язаний попередньо пройти інструктаж з технічної та пожежної безпеки, володіти навичками користування засобами пожежогасіння та аптечкою першої допомоги, знати властивості вихідних реагентів і продуктів реакцій, а також застосовувати засоби індивідуального захисту. Перед початком роботи необхідно уважно вивчити методику дослідження, перевірити відповідність використаних речовин зазначеним у методичних рекомендаціях та дотримуватися встановленої послідовності виконання операцій. Після завершення дослідів слід прибрати робоче місце й відключити всі комунікації.

У лабораторіях ПУЕТ забороняється виконувати дослідження за несправної вентиляції або обладнання, працювати з вибухо- та пожежонебезпечними речовинами поблизу джерел відкритого вогню чи електроприладів, залишати без нагляду нагрівальні установки, зберігати особисті речі та вживати їжу в лабораторних приміщеннях, використовувати брудний або не промаркований посуд, куштувати реактиви, нагрівати рідини в герметично закритих ємностях, а також зливати небезпечні хімічні речовини у каналізацію.

Особливу небезпеку становлять кислоти та луги, тому під час роботи з ними необхідно суворо дотримуватися встановлених правил. Концентровані кислоти дозволяється розливати лише у витяжних шафах за працюючої вентиляції, а для приготування розчинів кислоту слід повільно додавати у воду, постійно перемішуючи. Забороняється набирати кислоти та луги ротом; для цього використовують спеціальні пристрої. У разі розливу агресивних речовин їх необхідно негайно нейтралізувати й лише після цього здійснювати прибирання.

Окремої уваги потребує поводження з ртутними термометрами, які часто застосовуються у лабораторній практиці. Пари ртуті є надзвичайно токсичними та здатні накопичуватися в організмі людини. У разі розбиття

термометра слід негайно евакуювати людей з приміщення, забезпечити провітрювання, ізолювати зону забруднення, зібрати ртуть спеціальними засобами та провести демеркуризацію відповідно до встановлених інструкцій. У випадках значного розливу ртуті необхідно звернутися до спеціалізованих служб.

Таким чином, формування у студентів відповідального ставлення до власної безпеки та безпеки оточуючих, набуття практичних навичок безпечної роботи й уміння діяти в надзвичайних ситуаціях є важливою складовою підготовки майбутніх фахівців і запорукою успішної професійної діяльності.

5.2 Безпека у надзвичайних ситуаціях

Студенти закладів вищої освіти, а також усе доросле населення повинні систематично проходити навчання та підвищувати рівень обізнаності щодо правильних і своєчасних дій у разі виникнення надзвичайних ситуацій. Такі ситуації можуть мати різне походження – соціальне, воєнне, техногенне або природне – та характеризуються непередбачуваністю, масштабністю наслідків і потенційною загрозою для життя та здоров'я людей. Умови сучасного суспільства зумовлюють необхідність формування навичок швидкого реагування, прийняття обґрунтованих рішень і дотримання встановлених алгоритмів поведінки, що сприятиме мінімізації можливих негативних наслідків і підвищенню рівня особистої та колективної безпеки. Таким чином, надзвичайно важливим є чітке усвідомлення та знання алгоритмів дій у разі виникнення різних загрозливих ситуацій, зокрема:

- виявлення вибухонебезпечних предметів, у тому числі боєприпасів, мін, розтяжок та інших підозрілих об'єктів;
- здійснення терористичного акту або незаконного захоплення будівель чи споруд;

- виникнення радіаційної небезпеки;
- загрози хімічного ураження;
- оголошення повітряної тривоги та ведення обстрілів у період воєнних дій.

На жаль, під час війни ризик виникнення цих надзвичайних ситуацій суттєво зріс. При виявленні вибухових пристроїв телефонують 101 або 102. Категорично забороняється:

- торкатися предмету і пересувати його;
- користуватися засобами радіозв'язку, мобільними телефонами (вони можуть спровокувати вибух);
- заливати його рідинами або чимось його накривати;
- торкатися підозрілого пристрою та здійснювати на нього звуковий, світловий, тепловий чи механічний вплив, адже практично всі вибухові речовини отруйні та чутливі до механічних, звукових впливів та нагрівання.

Алгоритм перших дій у надзвичайних ситуаціях, зокрема після обстрілу (ракетного, снарядами, бойовою технікою):

- Огляньте місце події та переконайтеся, що немає безпосередньої загрози вашому життю і здоров'ю, а потім можете допомагати постраждалим.
- Огляньте постраждалих та зрозумійте, чи є потреба у наданні екстреної медичної допомоги, чи є загроза їх життю.
- Викличте медиків і рятувальників.
- Залишайтеся з постраждалим до приїзду екстрених служб, намагаючись зберегти або поліпшити його стан доступними методами.
- Не приступайте до дій відразу. Визначте, яка допомога (крім психологічної) потрібна, хто з усіх найбільшою мірою потребує допомоги.
- Дізнайтеся імена людей, які потребують допомоги. Скажіть, чим ви можете допомогти, поясніть, що допомога скоро прибуде, що ви про це подбали.
- За необхідності надайте першу медичну допомогу постраждалим.

Аварії (катастрофи) на підприємствах можуть супроводжуватися викидом (виливом) в атмосферу і на прилеглу територію небезпечних хімічних речовин, таких як хлор, аміак, синильна кислота, фосген, сірчаний ангідрид тощо. Це являє серйозну небезпеку для населення, адже заражене повітря вражає органи дихання, а також очі, шкіру та інші органи. Дії у випадку загрози виникнення хімічної небезпеки:

- негайно ввімкніть приймач радіотрансляційної мережі або телевізор. Уважно слухайте інформацію про надзвичайну ситуацію та порядок дій.
- При оголошенні небезпечного стану уникайте паніки.
- Виконайте заходи щодо зменшення проникнення отруйних речовин у приміщення: щільно зачиніть вікна та двері, щілини заклейте.
- Підготуйте запас питної води: наберіть воду у герметичні ємності, підготуйте найпростіші засоби санітарної обробки (мильний розчин для обробки рук).
- Перед виходом з приміщення вимкніть джерела електро-, водо- і газопостачання, візьміть підготовлені речі, одягніть засоби захисту.

У деяких надзвичайних ситуаціях може виникнути необхідність у евакуації. Тож дізнайтеся у місцевих органів влади про місце збору мешканців для евакуації та уточніть час її початку. Підготуйтеся: упакуйте у герметичні пакети та складіть у валізу документи, цінності та гроші, предмети першої необхідності, ліки, мінімум білизни та одягу, запас консервованих продуктів на 2-3 доби.

Однією з найпоширеніших надзвичайних ситуацій є пожежа - неконтрольоване горіння, яке призводить до матеріальної шкоди. Пожежна безпека – стан об'єкта, при якому з чітко визначеною імовірністю виключається можливість виникнення та розвиток пожежі і впливу на людей її небезпечних факторів, а також забезпечується захист матеріальних цінностей.

Причинами пожеж та вибухів на підприємстві є порушення правил і норм пожежної безпеки, невиконання Кодексу цивільного захисту України. Основним нормативно-правовим актом з питань пожежної безпеки для об'єктів, що перебувають в експлуатації є Правила пожежної безпеки в Україні, затверджені наказом МВС України від 30.12.2014 № 1417, які встановлюють обов'язкові вимоги з пожежної безпеки до будівель, споруд різного призначення та прилеглих до них територій, нерухомого майна, обладнання і устаткування.

Забезпечення пожежної безпеки на підприємствах здійснюється наступними основними компонентами виробництва:

- технічною системою, яка передбачає надійність обладнання, використання безпечних технологій, визначає обсяг вибухопожежонебезпечних речовин, проектні рішення, впровадження систем виявлення та гасіння пожеж тощо;
- персоналом, його підготовкою, забезпеченням регламентами і правилами роботи;
- системою управління.

Протипожежний режим – це комплекс норм і правил, спрямованих на забезпечення пожежної безпеки. Він включає порядок:

- утримання шляхів евакуації в установі;
- визначення спеціальних місць для куріння;
- правила застосування відкритого вогню;
- правила використання нагрівальних приладів і обладнання;
- регулярне проведення тимчасових пожежонебезпечних робіт;
- визначення проїзду та стоянки транспортних засобів, зокрема для пожежної бригади;
- визначення місць для зберігання і кількість сировини, що можуть одночасно знаходитися у лабораторії;
- прибирання горючого пилу й відходів, зберігання промасленого ганчір'я, очищення елементів вентиляційних систем кулінарної лабораторії;

- відключення від мережі електроживлення обладнання та вентиляційних систем;
- огляду й зачинення приміщень після закінчення роботи;
- проходження посадовими особами навчання й перевірки знань з питань пожежної безпеки, а також проведення з працівниками протипожежних інструктажів та занять з пожежно-технічного мінімуму;
- організації експлуатації і обслуговування наявних засобів протипожежного захисту;
- проведення планово-попереджувальних ремонтів та оглядів електроустановок, опалювального, технологічного та іншого інженерного обладнання;
- збирання членів добровільної пожежної охорони та посадових осіб, виклику вночі, у вихідні й святкові дні;
- дій у разі виникнення пожежі (оповіщення людей, виклик пожежно-рятувального підрозділу, зупинка технологічного устаткування, вимкнення ліфтів, підйомників, вентиляційних установок, електроспоживачів, застосування засобів пожежогасіння, послідовність евакуації людей та матеріальних цінностей тощо).

Приміщення університету та технологічні установки повинні бути забезпечені первинними засобами пожежогасіння: вогнегасниками, ящиками з піском, покривалами з негорючого теплоізоляційного полотна, грубововняної тканини чи повсті, іншим пожежним інструментом, які використовуються для локалізації і ліквідації пожеж у початковій стадії їхнього розвитку.

У залежності від акумуляторної вогнегасної речовини вогнегасники поділяються на п'ять видів:

- вуглекислотні,
- повітряно-пінні,
- порошкові,
- водні,

- аерозольні.

Водяний вогнегасник - вогнегасник із зарядом водної вогнегасної речовини.

Пінні вогнегасники - призначені для гасіння пожеж вогнегасними пінами: хімічної або повітряно-механічної. Хімічну піну одержують із водних розчинів кислот і лугів, повітряно-механічну утворюють із водних розчинів і піноутворюючих речовин потоками робочого газу: повітря, азоту або вуглекислого газу. Пінні вогнегасники застосовують для гасіння піною загорянь, що починаються, майже всіх твердих речовин, а також горючих і деяких легкозаймистих рідин на площі не більш 1 м². Гасити піною електричні установки, що загорілися, і електромережі, що перебувають під напругою, не можна, тому що вона є провідником електричного струму. Крім того, пінні вогнегасники не можна застосовувати при гасінні лужних металів натрію й калію, тому що вони, взаємодіючи з водою, що перебуває в піні, виділяють водень, який підсилює горіння, а також при гасінні спиртів, тому що вони поглинають воду, розчиняючись у ній, і при влученні на них піна швидко руйнується. Сучасні пінні вогнегасники використовують у якості газотвірного реагенту азид натрію, який легко розкладає з виділенням великої кількості азоту.

До недоліків пінних вогнегасників ставиться вузький температурний діапазон застосування (5-45 °C), висока корозійна активність заряду, можливість ушкодження об'єкта гасіння, необхідність щорічного перезарядження.

Порошкові - є найбільш універсальним по області застосування й по робочому діапазоні температур (особливо із зарядом типу ABCЕ), якими можна успішно гасити майже всі класи пожеж, у тому числі й електроустаткування, що перебуває під напругою 1000 В. Вогнегасники не призначені для гасіння загорянь лужних і лужноземельних металів й інших матеріалів, горіння яких може відбуватися без доступу повітря. Порошкові вогнегасники можна розділити на закачні й газогенераторні

Електропроводка, встановлення електрообладнання та приладів у лабораторії повинні відповідати вимогам Правил влаштування електроустановок. Усі доступні для торкання електротехнічні пристрої потрібно надійно ізолювати. Вмикання і вимикання всієї електромережі кабінету повинно здійснюватися одним загальним рубильником. Штепсельні розетки мають бути закритого типу.

Забезпечення пожежної безпеки в навчальній лабораторії визначається Правилами пожежної безпеки в Україні. В приміщенні повинні бути справні первинні засоби пожежогасіння:

- вогнегасники вуглекислотні, пінні або порошкові, які розміщують безпосередньо в лабораторії і лаборантській;
- ящик або відро з піском (об'ємом близько 0,01 м³) і совком;
- система оповіщення - звукова сигналізація;
- покривало з вогнетривкого матеріалу.

До них обов'язково необхідно забезпечити вільний доступ.

Пожежна небезпека — можливість виникнення та розвитку пожежі в будь-якій речовині, процесі, стані. Загоряння в лабораторії слід відразу ліквідувати. У разі виникнення пожежі необхідно:

- повідомити пожежну охорону (тел. 101);
- вжити заходів щодо евакуації людей з приміщення;
- вимкнути електромережу.

Головне зберігати спокій. Паніка спричинюється швидкими змінами психічного стану людини, депресивного характеру в умовах екстремальної ситуації - пожежі. Більшість людей потрапляють в складні та неординарні умови, якими характеризується пожежа, вперше і не мають відповідної психічної стійкості та достатньої підготовки щодо цього. Коли дія факторів пожежі перевищує межу психофізіологічних можливостей людини, то остання може піддатись паніці. При цьому вона втрачає розсудливість, її дії стають неконтрольованими та неадекватними ситуації, що виникла. Паніка здатна призвести до масової загибелі людей.

Потрібно знати правила тушіння пожеж. Легкозаймисті та горючі рідини і електропроводку необхідно гасити піском, вогнетривким покривалом, порошковими вогнегасниками; знеструмлену електропроводку можна гасити водою або будь-якими наявними вогнегасниками. Загорання у витяжній шафі ліквідується вогнегасниками після вимкнення вентилятора.

Токсичні продукти згорання становлять найбільшу загрозу для життя людини, особливо при пожежах в будівлях. Адже в сучасних навчальних, побутових та адміністративних приміщеннях знаходиться значна кількість синтетичних матеріалів, що є основними джерелами токсичних продуктів згорання. Так при горінні пінополіуретану та капрону утворюється ціанистий водень (синильна кислота), при горінні вініпласту – хлористий водень та оксид вуглецю. Найчастіше при пожежах відзначається високий вміст в повітрі оксиду вуглецю. Так, в підвалах, шахтах, тунелях, складах його вміст може становити від 0,15 до 1,5 %, а в приміщеннях – 0,1...0,6 %. Слід зазначити, що оксид вуглецю – це отруйний газ і вдихання повітря, в якому його вміст становить 0,4% – смертельне.

Висновки за розділом 5

У розділі наведено правила безпечної роботи магістрантів у навчально-дослідницьких лабораторіях під час проведення досліджень. Визначено алгоритм дій в надзвичайних ситуаціях (зокрема воєнного та техногенного характеру) та правила протипожежної безпеки.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

1. Проведено аналіз технологій та харчової цінності вівсяного печива. Підтверджено, що дана категорія продукції є популярною у споживачів різних категорій, а фахівцями галузі розроблено чимало інноваційних рецептур печива.

2. Визначено, що використання такої вторинної сировини, як конопляна макуха і протеїн, для збагачення продукції є доцільним адже вони містять рекордні кількості харчових волокон, білків, мінеральних речовин.

3. Визначено харчову цінність та споживчі властивості основної сировини – сиру кисломолочного і борошна з мигдалевої макухи. Підтверджено, що комбінування цих інгредієнтів дозволить покращити білково-вуглеводний склад продукту, зокрема замінити прості цукри на складні харчові волокна.

4. Розроблено рецептури вівсяного печива, які відрізнялися заміною пшеничного борошна на конопляний протеїн, а також введенням порошку сублімованих ягід обліпихи. Дослідження показали, що удосконалена продукція має високу харчову цінність, зокрема збільшений вміст білків, клітковини, мінеральних речовин. Визначено оптимальну рецептуру, зразки якої мали відмінні структуро-механічні, технологічні і органолептичні властивості. Печиво мало стабільні мікробіологічні показники та оригінальні споживчі характеристики.

5. За результатами досліджень було удосконалено технологічну схему виробництва вівсяного печива з підвищеним вмістом білків, харчових волокон, вітаміну С та каротину. Проведено апробацію результатів досліджень та розроблено проєкт технологічної картки.

Отже, враховуючи високу харчову цінність, відмінні органолептичні властивості, стабільні мікробіологічні показники, можна рекомендувати

технологію вівсяного печива «Сяйво» до впровадження у виробництво. Печиво рекомендоване до споживання широкими верствами населення, зокрема дітей від 3 років, людей похилого віку, спортсменів, осіб на безглютеновій дієті. Галузь використання нової страви – заклади ресторанного господарства та харчова промисловість.

СПИСОК ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Вівсяне печиво, або як воно набуло такої популярності. URL: <https://3piroga.ua/blog/ovsyano-pechene-ili-kak-ono-priobrelo-takuu-populyarnost?-srsId=AfmBOoos537YBJdAzztiVR2I2acK890qo6-H53ZPZdYQtjCx6G7MwPfk> (дата звернення: 04.09.2025).
2. ДСТУ 3781:2014. Печиво. Загальні технічні умови. Київ : Мінекономрозвитку України, 2015. 16 с.
3. Печиво "Вівсяне". URL: <https://solodka.com.ua/product/pechyvo-vivsiane> (дата звернення: 04.09.2025).
4. Вівсяне печиво: рецепт домашньої випічки. URL: <https://tsn.ua/lady/kukhnya/recepty/vivsiane-pechyvo-retsept-domashnyoyi-vypichky-2829824.html> (дата звернення: 04.09.2025).
5. Вівсяне печиво дієтичне. URL: <https://ekotechnik.kiev.ua/sir-pechivo-z-vivsyanim-boroshnom-recept-vivsyane-pechivo-diyetichne/> (дата звернення: 04.09.2025).
6. Вівсяне печиво. URL: <http://poradum.com/kulinarni-recepty/myake-vivsyane-pechivo.html> (дата звернення: 04.09.2025).
7. Oatmeal cookies: технологія приготування та харчова цінність. URL: <https://www.bbcgoodfood.com/recipes/oat-biscuits> (дата звернення: 04.09.2025).
8. Soft oatmeal cookies recipe. URL: <https://www.allrecipes.com/recipe/10276/soft-oatmeal-cookies/> (дата звернення: 04.09.2025).
9. Вівсяне печиво: рецепт домашньої випічки. URL: <https://tsn.ua/lady/kukhnya/recepty/vivsiane-pechyvo-retsept-domashnyoyi-vypichky-2829824.html> (дата звернення: 04.09.2025).
10. М'яке вівсяне печиво: поради та технологічні особливості. URL: <http://poradum.com/kulinarni-recepty/myake-vivsyane-pechivo.html> (дата звернення: 04.09.2025).

11. Oat biscuits with nuts and seeds. URL: <https://www.bbcgoodfood.com/recipes/oat-biscuits-nuts-seeds> (дата звернення: 04.09.2025).

12. Вівсяне печиво з бананом без цукру. URL: <https://cookpad.com/ua/recipes/search/вівсяне%20печиво> (дата звернення: 04.09.2025).

13. Oatmeal cookies with yogurt and fruit. URL: <https://www.allrecipes.com/search/results/?search=oatmeal+cookies> (дата звернення: 04.09.2025).

14. Рецепти вівсяного печива від домашніх кухарів. URL: <https://cookorama.net/ua/pechivo/vivsiane.html> (дата звернення: 04.09.2025).

15. Вівсяне печиво з додаванням солодового екстракту. URL: <https://patents.google.com/> (дата звернення: 04.09.2025).

16. Нове вісяне печиво «Ягідка». URL: <https://dspace.nuft.edu.ua/server/api/core/bitstreams/354eae33-cecf-4e23-a55c-82166703504e/content?trackerId=81d7936efdc28624> (дата звернення: 06.09.2025).

17. Мироненко В. О. Вівсяне печиво покращеного нутрієнтного складу. *Інноваційні технології розвитку харчових виробництв та ресторанної індустрії: наукові пошуки молоді: тези доповідей Міжнародної науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти і молодих вчених, 26 жовтня 2023 р.; наук. кер. О. Г. Шидакова-Каменюка. Харків: ДБТУ, 2023. С. 36.*

18. Олійник С. В., Кобець О. С., Арпуль О. В. Вівсяне печиво збагачене білковмісною сировиною рослинного походження. *Оздоровчі харчові продукти та дієтичні добавки: технології, якість та безпека : міжнародна науково-практична конференція, 25-26 травня 2017 р., м. Київ. НУХТ, 2017. С. 57-58.*

19. Сюткіна О. В., Бондар Н. П., Корецька І. Л. Нові види вівсяного печива підвищеної харчової та біологічної цінності. 2015. С. 35-39.

20. Деклараційний патент на винахід 100483 Україна, МПК D21D 13/08 (2006.01). Печиво вівсяне / Оболкіна, В. І., Скрипко, А. П., Кияниця, С. Г.,

Тарадай, Т. М., Ємільянова, Н. О., Ковбаса, В. М. ; заявник та патентовласник НУХТ. № 201114486, заявл. 07.12.11 ; опубл. 25.12.12, Бюл. № 24.

21. Використання порошку топінамбуру для підвищення харчової цінності вівсяного печива. URL: dspace.puet.edu.ua/bitstream/123456789/10070/1/Статті%20магістрів%20ННІ%20ХТГРТБ.pdf#page=101 (дата звернення: 07.09.2025).

22. Новікова, О. В. Технологічна експертиза та оцінка якості вівсяного печива : кваліфікаційна робота на здобуття ступеня вищої освіти «бакалавр» / О. В. Новікова ; наук. керівник ст. викл. Т. А. Юрова. Хмельницький : ХНТУ, 2024. 89 с.

23. Сюткіна О. В., Бондар Н. П., Корецька І. Л. Нові види вівсяного печива підвищеної харчової та біологічної цінності. *Хлібопекарська і кондитерська промисловість України*. 2013. № 7 (104-105). С. 9-12.

24. Спосіб виробництва вівсяного печива функціонального призначення" Сонячне". URL: <https://www.fao.org> (дата звернення: 10.09.2025).

25. Сімахіна Г. О., Висоцький О. О. Печиво модифікованого вуглеводного складу для діабетичного харчування. *Наукові праці НУХТ*. 2020. Т. 26, №2. С. 161-169.

26. Удосконалення технології печива на основі вівсяних пластівців для закладів ресторанного господарства / О. С. Павлюченко, Ю. П. Фурманова, О. І. Шаповаленко, С. М. Радькевич. *Наукові праці Національного університету харчових технологій*. 2019. Т. 25, № 2. С. 234-242. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Npnukht_2019_25_2_25.

27. Callaway J. C. Hempseed as a nutritional resource. *Euphytica*. 2004. Vol. 140. P. 65–72.

28. House J. D., Neufeld J., Leson G. Hemp seed protein digestibility and quality. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2010. Vol. 58. P. 11801–11807.

29. Kriese U., Schumann E., Weber W. O., Beyer M., Brühl L., Matthäus B. Oil content, tocopherol composition and fatty acid patterns of Cannabis sativa L. seeds. *Euphytica*. 2004. Vol. 137. P. 339–351.

30. Leonard W., Zhang P., Ying D., Fang Z. Hempseed in food industry: Nutritional value, health benefits and industrial applications. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. 2020. Vol. 19. P. 282–308.
31. Montserrat-de la Paz S., Marín-Aguilar F., García-Giménez M. D., Fernández-Arche M. A. Hemp (*Cannabis sativa* L.) seed oil: Analytical and phytochemical characterization of the unsaponifiable fraction. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2014. Vol. 62. P. 1105–1110.
32. Oomah B. D., Busson M., Godfrey D. V., Drover J. C. G. Characteristics of hemp seed oil. *Food Chemistry*. 2002. Vol. 76. P. 33–43.
33. Mattila P., Pihlava J. M., Hellström J. Contents of phenolic acids, alkyl- and alkenylresorcinols and avenanthramides in commercial grain products. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2005. Vol. 53. P. 8290–8295.
34. Українська Асоціація виробників конопель. Харчова цінність продукції з насіння конопель. URL: <https://uhia.org.ua> (дата звернення: 04.09.2025).
35. Міністерство аграрної політики та продовольства України. Технічні коноплі в Україні: сучасний стан та перспективи розвитку. Київ, 2021.
36. Small E., Marcus D. Hemp: A new crop with new uses for North America. *Trends in New Crops and New Uses*. 2002. P. 284–326.
37. Pojić M., Mišan A., Tiwari B. Eco-innovative technologies for extraction of proteins for human consumption from renewable protein sources of plant origin. *Trends in Food Science & Technology*. 2018. Vol. 75. P. 93–104.
38. Niemirich, A., PetrushaO., Gavrish, A., & Trofymchuk, L. (2016). Оцінка якості кремів зі сметани з порошком з обліпихи. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Food Technologies*, 18(2), 63-67. <https://doi.org/10.15421/nvlvet6812>.
39. Семенишин А. О. Інноваційні технології пісочних виробів з використанням порошку з кропиви та обліпихи = Innovative technologies of sand products using nettle and sea buckthorn powder : кваліфікаційна робота ; спец. 181

«Харчові технології», ОП «Ресторанні технології та бізнес» / А. О. Семенишин ; наук. кер. М. Ф. Кравченко. Чернівці : ЧТЕІ ДТЕУ, 2024. 43 с.

40. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Nuts and nut products in human nutrition. Rome, 2020. URL: <https://www.fao.org> (дата звернення: 10.09.2025).

41. Національний університет харчових технологій. Використання продуктів переробки горіхів у харчових технологіях. Київ, 2023. URL: <https://nuft.edu.ua> (дата звернення: 12.09.2025).

42. Безпечність та якість харчових продуктів: навчальний посібник / О. М. Якубчак, І. В. Забарна, Т. В. Таран, Л. А. Кондрасій. Київ: НУБіП України, 2019. 206 с.

43. ДСТУ 4816:2007. Продукти харчові. Методи визначення вмісту загального йоду [Текст] : Чинний від 2009-01-01. Прийнято та надано чинності: від 30 липня 2007 р. № 167. Уведено вперше / розробники: Н. Алексєєва та інш. ; розроблено: УкрНДІспиртбіопрод та інш. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2009. 24 с.

44. Хомич Г. П., Рибак Г. М., Ткач Н. І., Будник Н. В. Методи контролю харчових виробництв. Полтава: ПУСКУ, 2003. 137 с.

45. ДСТУ 7040:2009. Фрукти, овочі та продукти їх переробляння. Консерви м'ясні та м'ясо-рослинні. Готування проб до лабораторних аналізів. Київ : Держспоживстандарт України, 2010. 8 с.

46. Методи контролю харчових виробництв: Лаборатор. практикум / Н. І. Штангєєва, Л. І. Чернявська, Л. П. Рева та ін. Київ: УДУХТ, 2000. 240 с.

47. Пасічний В. М. Оптимізація технологічних процесів галузі: лабораторний практикум. Київ, 2014. 67 с.

48. ДСП 4.4.5.078-2001. Мікробіологічні нормативи та методи контролю продукції громадського харчування : постанова Головного Державного санітарного лікаря України від 07. лист. 2001 року № 139. Київ, 2001.

49. Перелік методик вимірювань та методик визначення вмісту (рівнів) забруднювачів та інших речовин хімічного, біологічного чи іншого походження в харчових продуктах та продовольчій сировині / Державна ветеринарна та фітосанітарна служба України. URL: <http://vet.gov.ua/node/2264> (дата звернення 23.03.2019).

50. Мікробіологія харчових продуктів: навчальний посібник / Т.М. Приліпко, Т.В.Коваль, В.Б.Косташ. Кам'янець-Подільський: Заклад вищої освіти «Подільський державний університет», 2024. 412 с.

51. Системи НАССР у закладах готельно-ресторанного господарства : навч.-методич. посіб. / За ред. Ю. В. Безрученкова. Старобільськ, 2021. 160 с.

52. Про охорону праці : Законом України від 14 жовт. 1992 р. № 2696. URL: <https://dnaop.com/html/3428/doc-zakon-ukrajini-pro-ohoronu-praci>(дата звернення 28.11.2024).

53. Правила безпечної поведінки в надзвичайних ситуаціях. URL: tremeta.gov.ua/novini/pravila-bezpechnoyi-povedinki-v-nadzvichainih-situatsiiah (дата звернення 28.11.2024).

54. Правила поведінки в умовах надзвичайної ситуації воєнного характеру. URL: <https://www.if.gov.ua/diyi-u-vipadku-nadzvichajnih-situacij> (дата звернення 28.11.2024).

55. Основні способи захисту і загальні правила поведінки в умовах загрози та виникнення надзвичайних ситуацій. URL: <https://www.if.gov.ua/diyi-u-vipadku-nadzvichajnih-situacij> (дата звернення 28.11.2024).

56. Основи пожежної безпеки. URL: <https://sites.google.com/view/mamchur-natalia/%D1%82> (дата звернення 28.11.2024).

57. Пожежна безпека на робочому місці. URL: <https://ohoronapraci.kiev.ua/article/news/pozezna-bezpeka-na-robocomu-misci> (дата звернення 28.11.2024).

58. Протипожежна безпека на підприємстві в Україні. URL: <https://profiteh.ua/pozhezhna-bezpeka-na-pidprijemstvi-pravyla-ta-orhanizatsiia/>

(дата звернення 28.11.2024).

59. Пожежна безпека на об'єктах господарської діяльності. URL: https://opcb.kpi.ua/wp-content/uploads/2021/08/Leks_5_BGD_CZ_2021.pdf (дата звернення 28.11.2024).

ДОДАТКИ

Додаток А

**Проект технологічної картки
на виготовлення вівсяного печива з
підвищеним вмістом білків і харчових волокон
«Сяйво».**

ЗАТВЕРДЖЕНО

Керівник _____

/найменування суб'єкта
господарства/

«—» _____ 2025 р.

М.П

Техніко-технологічна картка**ПЕЧИВО ВІВСЯНЕ «СЯЙВО»**

Найменування сировини	Витрати сировини (г) на 1000 г		Нормативна документація, яка регламентує вимоги до сировини
	Брутто	Нетто	
Пластівці вівсяні	280	280	ТУ У 15.6-13929625-001: 2011
Борошно пшеничне в/г	140	140	ДСТУ 46.004-99
Конопляний протеїн	75	75	ДСТУ 5028:2008
Цукор-пісок	130	130	ДСТУ 4623:2023
Яйця курячі	140	100	ДСТУ 5028:2008
Масло солодковершкове 82,5 %	180	180	ДСТУ 4399:2005
Мед	20	20	ТУ У
Яблучне повидло	35	35	ТК
Порошок обліпихи	20	20	ТУ У
Розпушувач	15	15	ТУ У 15.8-32940344-002
Ванільний цукор	-	-	ТУ У
Кориця мелена	5	5	ТУ У
Сіль	2	2	ДСТУ 3583:2015
Маса напівфабриката, г	1000		

Технологія приготування вівсяного печива за новою схемою наступна:

1. Підготовка сировини. Вівсяні пластівці подрібнюють у блендері до крупки. Пшеничне борошно та конопляний протеїн просівають для насичення киснем і видалення механічних домішок. Цукор-пісок просівають. Жири (вершкове масло) доводять до пластичного стану при температурі 22 °С. Яйця перевіряють на доброякісність, за потреби проціджують. Розпушувачі, сіль та ароматичні добавки просівають.

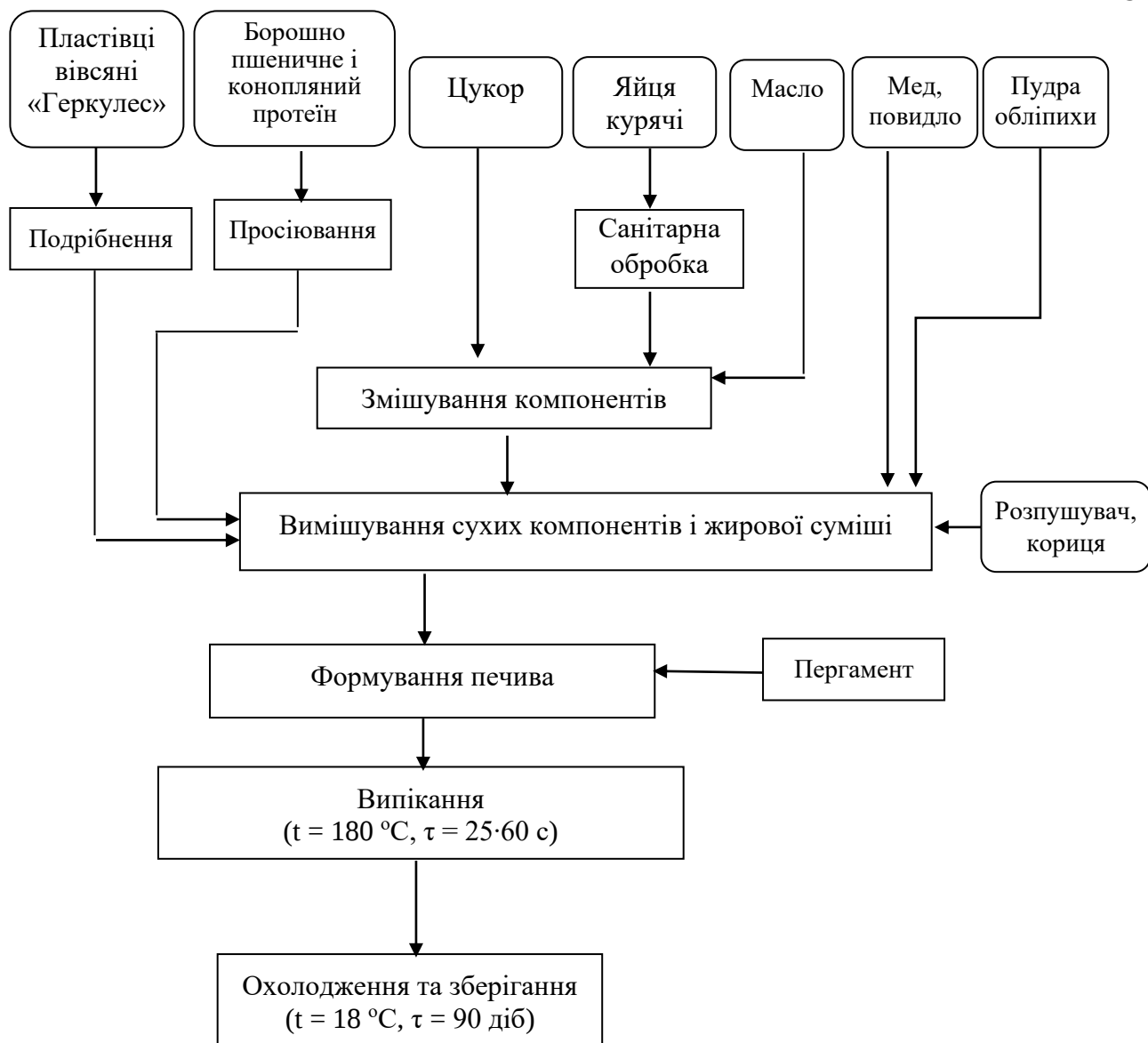
2. Приготування жирowo-цукрової суміші. Вершкове масло збивають із цукром до отримання однорідної, світлої та пластичної маси. До суміші додають яйця та ретельно перемішують до повного з'єднання компонентів. Вводять мед, повидло і вимішують до однорідності.

3. Введення сухих компонентів. Окремо змішують пшеничне борошно, конопляний протеїн, вівсяні пластівці, розпушувач, сіль та інші сухі інгредієнти. Суху суміш поступово вводять у жирowo-яєчну масу, замішуючи тісто до однорідної консистенції. Витримують 60 хвилин для набухання вівсяних компонентів і стабілізації структури.

4. Формування виробів. Готове тісто поділяють на порції по 60...75 г та формують вироби округлої, злегка приплюснутої форми (діаметр 60 мм). Формування здійснюють вручну. Заготовки викладають на деко, застелене пергаментом, з урахуванням розтікання тіста під час випікання.

5. Випікання. Заготовки випікають у попередньо розігрітій духовій шафі при температурі 180 °С протягом 25 хвилин.

6. Охолодження. Після випікання печиво знімають з дека та охолоджують при температурі навколишнього середовища до 18...22 °С.



Технологічна схема виробництва вівсяного печива з підвищеним вмістом білків, харчових волокон і вітамінів «Сяйво»

Органолептичні показники якості вівсяного печива з підвищеною харчовою цінністю «Сяйво»

Показник	Характеристика
Зовнішній вигляд	Печиво правильної круглої форми. Поверхня шорстка, наявні дрібні тріщини. Без підгорілостей
Колір	Світло-коричневого, золотавого
Консистенція	На поверхні хрустка, всередині м'яка
Запах	Приємний аромат кориці і обліпихи. Без сторонніх запахів.
Смак	В міру солодкий, відчувається смак обліпихи, кориці.

Автор фірмового виробу

Бойко Є. В.
прізвище, ім'я по батькові

Картку склав Зав.виробництвом
посада

Бойко Є.В.

Додаток Б

Публікація результатів досліджень

