

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факультет харчових технологій та управління якістю продукції АПК

УДК 637.521.47:663.33

ПОГОДЖЕНО

Декан факультету
харчових технологій та управління
якістю продукції АПК

Л.В. Баль-Прилипка

«__» _____ 2023 р.

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

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

Н.В. Голембовська

«__» _____ 2023 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: «Вдосконалення технології січених напівфабрикатів з використанням
рослинних олій»

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Освітня програма «Технології зберігання, консервування та переробки
м'яса»

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна

Гарант освітньої програми

д. т. н., професор

Ігор ПАЛАМАРЧУК

Керівник магістерської роботи

к. т. н., доцент

Валентина ІСРАЕЛІАН

Виконав

Андрій КОВАЛЕНКО

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факультет харчових технологій та управління якістю продукції АПК

ЗАТВЕРДЖУЮ

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

Н.В Голембовська

2023 р.

ЗАВДАННЯ

**ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
СТУДЕНТУ**

Коваленку Андрію Дмитровичу

Спеціальність **181 «Харчові технології»**

Освітня програма «Технології зберігання, консервування та переробки
м'яса»

Орієнтація освітньої програми **освітньо-професійна**

Тема магістерської роботи «**Вдосконалення технології січених
напівфабрикатів з використанням рослинних олій**», затверджена наказом
ректора НУБіП України від «13» березня 2023 р. №370 «Є»

Термін здачі студентом завершеної роботи на кафедру - 01.11.2023 р.

Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи:

дані спеціальної літератури; нормативно-технічні документи; довідники;
монографії; періодичні видання; власні дослідження та спостереження.
Економічно-статистична інформація щодо розрахунків економічної ефективності
виробництва січених напівфабрикатів

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

вивчення проблеми нестачі білка та клітковини у сучасних екологічних умовах;
характеристика продуктів переробки насіння промислових конопель; дослідження
технологічного процесу виробництва та виходу готового продукту; проведення
оцінки органолептичних, фізико-хімічних та мікробіологічних показників січених
напівфабрикатів; висновки.

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

таблиці, рисунки, графіки

Дата видачі завдання «15» березня 2023 р.

Керівник магістерської роботи

Завдання прийняв до виконання

Валентина ІСРАЕЛІАН

Андрій КОВАЛЕНКО

РЕФЕРАТ

Магістерська кваліфікаційна робота складається зі вступу, 5 розділів, списку використаної літератури, який містить 85 джерел. Робота виконана на 95 сторінках і включає в себе 11 рисунків, 22 таблиці.

Тема магістерської роботи: «Вдосконалення технології січених напівфабрикатів з використанням рослинних олій».

Метою магістерської роботи є теоретичне обґрунтування і розробка рецептури січених напівфабрикатів з використанням рослинної олії.

Наведено результати аналітичних та експериментальних досліджень січених напівфабрикатів. Розроблено програму досліджень, визначені методи, відповідно до поставлених завдань.

Об'єкт дослідження – технологія січених напівфабрикатів з використанням рослинної олії.

Предмет дослідження – показники якості і безпеки січених напівфабрикатів (котлет) з використанням рослинної олії.

Досліджено органолептичні, фізико-хімічні, функціонально-технологічні, мікробіологічні показники готового продукту.

Проведено розрахунок економічної ефективності.

Висновок магістерської кваліфікаційної роботи за результатами досліджень носить рекомендаційний характер.

Апробацією магістерської кваліфікаційної роботи є доповідь на Міжнародній науково-практичній конференції «Продовольча та екологічна безпека в умовах війни та повоєнної відбудови: виклики для України та світу», яка відбулася 25 травня 2023 року, за результатами якої була надрукована наукова публікація на тему «Застосування харчових добавок з природної сировини в харчовій промисловості».

Ключові слова: СІЧЕНІ НАПІВФАБРИКАТИ, ПРОМИСЛОВА КОНОПЛЯ, ДОСЛІДЖЕННЯ, ТЕХНОЛОГІЯ, КОНОПЛЯНИ ВИСІВКИ, РЕЦЕПТУРА, КОНОПЛЯНА ОЛІЯ, РОСЛИННА СИРОВИНА.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ.....

ВСТУП.....

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....

1.1. Проблеми нестачі білка та клітковини у сучасних екологічних
у

1.2. Характеристика насіння промислових конопель.....

1.3. Характеристика продуктів переробки насіння промислових
конопель.....

1.3.1. Аспекти вилучення та характеристика конопляної олії.....

1.3.2. Застосування насіння конопель та продуктів його переробки в
харчовій промисловості.....

Висновки до розділу 1.....

РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....

Схема проведення досліджень.....

Методи дослідження.....

Методи статистичної обробки даних.....

РОЗДІЛ 3. ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ СІЧЕНИХ
НАПІВФАБРИКАТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ.....

3.1. Обґрунтування вибору компонентів рецептури для січених
напівфабрикатів з використанням рослинної сировини.....

3.2. Особливості технологічного процесу виробництва січених
напівфабрикатів з використанням рослинної олії.....

3.3. Розробка рецептур та визначення виходу готового продукту.....

Органолептична оцінка досліджуваних січених напівфабрикатів.....

Дослідження фізико-хімічних показників січених напівфабрикатів.....

Дослідження функціонально-технологічних показників січених
напівфабрикатів.....

Мікробіологічні дослідження січених напівфабрикатів.....

РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ.....

Висновки до розділу 4.....

РОЗДІЛ 5. РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ.....

ВИСНОВКИ.....

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....

ДОДАТОК 1 Наукові праці.....

ЄС – Європейський Союз

ВЗЗ – вологозв'язуюча здатність

ВУЗ – вологоутримуюча здатність

ДСТУ – державний стандарт України

ТУ – технічні умови

КУО – колонієутворюючі одиниці

ГОСТ – міжнародний стандарт

МНЖК – моно ненасичені жирні кислоти

НАК – незамінні амінокислоти

ПНЖК – полі ненасичені жирні кислоти

КМАФАнМ – кількість мезофільних/аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів

БГКП – бактерії групи кишкових паличок

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ВСТУП

На сьогоднішній день галузь харчування розвивається дуже інтенсивно та знаходиться на стадії прогресивного розвитку, за рахунок інноваційних

технологій, які спрощують галузь праці, удосконалення обладнання з метою варіативності асортименту та збільшення продуктивності посічених продуктів. Ці всі фактори дають покращення якості готової продукції, збагачення та покращення хімічного складу продукту, також покращують споживчі якості для споживачів. Основна маса населення світу все більше і більше звертає на продукцію, яка підходить для здорового та правильного харчування, продукти, які підходять для підтримки балансу в організмі, тобто на продукти, які збагаченні макро- та мікроелементи, і поживними речовинами.

Актуальність проблеми. Сучасні тенденції формування здорового раціону харчування диктують необхідність створення нових продуктів з підвищеною біологічною і фізіологічною цінністю. Важливу роль у цьому відіграє можливість використання сировини, що вирощується в безпосередній близькості від місць його переробки. Це дозволяє помітно скоротити витрати на транспортування і зберігання сировини, розширити асортимент продуктів харчування.

Поліпшення харчування населення можливо за рахунок використання в рецептурі харчових продуктів натуральної рослинної сировини, традиційно вирощеної, зібраної, підготовленої та переробленої в Україні, що володіє високою біологічною цінністю.

Перспективною сировиною для використання у м'ясопродуктах є продукти переробки насіння коноплель. Коноплі за своїм хімічним складом можна віднести до категорії «суперфудів», тобто продуктів, що мають у своєму складі підвищену кількість корисних речовин. Отримані харчові продукти з їх використанням можна віднести до дієтичних і функціональних.

Повноцінне харчування є основним серед факторів, що впливають на здоров'я населення. Сучасний спосіб життя все більше змушує людей переходити на зручні та швидкі у приготуванні продукти. Однак це призводить до зменшення харчової та біологічної цінності раціонів і породжує тенденцію до пошуків альтернативних джерел біологічно активних речовин для збагачення харчових продуктів.

Застосування рослинної сировини в рецептурах м'ясних виробів може вирішувати низку питань, зокрема збагачення вітамінами, мінеральними речовинами, харчовими волокнами.

Розробка комбінованих продуктів харчування дає змогу максимально ефективно використовувати м'ясні та рослинні ресурси та створювати функціональні продукти харчування.

Перспективною сировиною для використання у м'ясопродуктах є продукти переробки насіння конопель. Конопля за своїм хімічним складом можна віднести до категорії «суперфудів», тобто продуктів, що мають у своєму складі підвищену кількість корисних речовин (Loyer, 2016). Отримані харчові продукти з їх використанням можна віднести до дієтичних і функціональних.

Утім створення якісних харчових продуктів полягає не тільки в моделюванні їх харчової та біологічної цінності, вони повинні відповідати вимогам функціонально-технологічних характеристик певного продукту. Заміна традиційних видів сировини у рецептурах на рослинні компоненти може значно на них впливати та змінюватись залежно від концентрації, способу внесення у продукт та виду термічної обробки, тому питання дослідження характеристик продуктів переробки насіння конопель окремо від м'ясної системи є актуальним та може визначити раціональний спосіб внесення цієї сировини у рецептуру продукту.

М'ясні січені напівфабрикати користуються широким попитом у споживача і з кожним роком займають все більш міцне місце в харчовому раціоні населення.

Мета і завдання дослідження. Метою магістерської роботи є теоретичне обґрунтування і розробка рецептури січених напівфабрикатів з використанням рослинної олії.

Для здійснення поставленої мети були визначені наступні завдання:

- зробити огляд літературних джерел згідно з обраною темою;
- розробити рецептуру котлет та визначити параметри технологічного процесу, що забезпечують комплекс заданих вимог до показників якості та безпеки січених напівфабрикатів;

оцінити якісні показники готового продукту, отриманого за розробленою технологією;
- сформулювати висновки та надати пропозиції.

Об'єкт дослідження – технологія січених напівфабрикатів з використанням рослинної олії.

Предмет дослідження – показники якості і безпеки січених напівфабрикатів (котлет) з використанням рослинної олії.

Методи дослідження – органолептичні, фізико-хімічні, функціонально-технологічні, мікробіологічні, методи математичної обробки експериментальних даних з використанням комп'ютерних технологій.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Відомо, що харчування є важливим чинником, який значною мірою впливає на здоров'я людини та здатність її організму чинити опір негативному впливу зовнішнього середовища. Згідно даних експертів Всесвітньої організації охорони здоров'я, здоров'я населення планети на 50 % формується від способу життя і харчування.

Вивчення та раціональна корекція харчування населення є актуальною проблемою, оскільки це – гарантія забезпечення стану здоров'я на оптимальному рівні, профілактика аліментарних захворювань, зниження інфекційних захворювань серед населення. Цим проблемам у світовій практиці приділяється велика увага, розробляються наукові основи харчування у зв'язку з екологічно несприятливими умовами проживання.

1.1. Проблема нестачі білка та клітковини у сучасних екологічних умовах

Головною умовою існування організму людини є процес самовідновлення білкових структур. Білки лежать в основі всіх життєвих процесів, оскільки вони є головною складовою клітин усіх органів і тканин організму. Джерелом матеріалу для побудови власних клітинних структур організму служать білки їжі. Від ступеня забезпеченості білком залежить опірність організму інфекційним навантаженням та несприятливим факторам довкілля, рівень розумового та фізичного розвитку дітей, здоров'я та активне довголіття дорослих [1].

Важливою характеристикою білків є їх особливість, яка полягає в неможливості їх заміни іншими речовинами. Неможливість заміни екзогенного надходження в організм людини білка обумовлена тим, що він є єдиним джерелом покриття неминучих метаболічних втрат як замінного білкового азоту, так і есенціальних амінокислот, синтезу яких в організмі не відбувається [2, 3].

Організм людини не здатний запасати білок. Білок має надходити до організму з харчовими продуктами рослинного та тваринного походження. При нестачі білка в організмі створюються перешкоди у використанні ним вітамінів,

мінеральних речовин та інших сполук, необхідних для нормального обміну речовин [3, 4].

Під дією ферментів шлунково-кишкового тракту білки їжі розщеплюються до амінокислот, які організм людини використовує для синтезу власних білків.

Організм людини не володіє здатністю перетворювати незамінні амінокислоти із однієї в іншу. До незамінних амінокислот належать: лейцин, ізолейцин,

фенілаланін, триптофан, лізин, метіонін, треонін, валін. При нестачі або відсутності хоча б однієї з них порушується процес синтезу білків в організмі, і

виникають розлади, характерні для білкової недостатності. Для дітей до

незамінних амінокислот необхідно віднести аргінін і гістидин, тому що вони не

синтезуються в дитячому організмі в достатній кількості.

З їжею обов'язково повинні надходити всі незамінні амінокислоти, дефіцит хоча б однієї з них може призвести до серйозних хвороб, тому що кожна з

незамінних амінокислот впливає на визначені функції організму. У раціоні

дорослої людини незамінні амінокислоти мають становити 13...14 г на добу, а школяра – 35 г [5].

Необхідно підкреслити необхідність надходження з продуктами харчування достатньої кількості і замічних амінокислот, оскільки при їх нестачі в раціоні

для синтезу білків в організмі будуть витрачатися незамінні амінокислоти. Таким чином, в харчуванні людини велике значення має не лише певна збалансованість незамінних амінокислот в продуктах, а й співвідношення їх із замічними амінокислотами [6].

Комітет з питань харчування FAO/WHO запропонував стандарти збалансованості амінокислот у щоденному раціоні людей різних вікових груп [7].

Для дорослої людини необхідно вживати (г/добу): лізину – 3...5,

триптофану – 1, лейцину – 4...6, ізолейцину – 3...4, валіну – 3...4, фенілаланіну – 2...4, метіоніну – 2...4, треоніну – 2...3. Орієнтовно потреба людини у замічних

амінокислотах становить (г/добу): гістидину – 1,5...2,0, аргініну – 6, цистину – 2...3, тирозину – 3...4, аланіну – 3, сірину – 3, глютамінової кислоти – 16,

аспарагінової кислоти – 6, проліну – 5, гліцину – 3. Потреба в амінокислотах зростає в період вагітності, при інфекційних захворюваннях, авітамінозах, фізичних навантаженнях.

Для забезпечення організму рекомендованим співвідношенням незамінних і замінних амінокислот необхідно компенсувати недостатню їх кількість в одних продуктах за рахунок споживання інших, оскільки фактично жоден білок харчових продуктів не є ідеальним [8, 15].

Усі білки харчових продуктів характеризуються таким поняттям, як біологічна цінність, яка залежить від амінокислотного складу білка. Одним із способів визначення біологічної цінності білків є метод амінокислотного скору, тобто встановлення у відсотках вмісту незамінної амінокислоти в білку, який досліджується, до вмісту цієї ж амінокислоти в ідеальному білку. Прийнято, що 1 г ідеального білка містить (мг/1г): лейцину – 70, ізолейцину – 40, лізину – 55, метіоніну + цистину – 35, триптофану – 10, треоніну – 40, валіну – 50, фенілаланіну + тирозину – 60 [8].

Усі амінокислоти, скор яких складає менше 100 %, вважаються лімітуючими, а амінокислота з найменшим скором є головною лімітуючою амінокислотою. Білки тваринного походження мають високу біологічну цінність, рослинні білки лімітовані за лізином, треоніном, ізолейцином. Для задоволення потреб організму в амінокислотах доцільно використовувати комбінації харчових продуктів за принципом взаємного доповнення лімітуючих амінокислот, що буде сприяти легшому та більш повному засвоєнню білків їжі.

За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я ООН, у світі існує недостатність білка, недоїдає близько 500 мільйонів чоловік, 100 мільйонів дітей хворіють на помірні та важкі форми білково-калорійної недостатності [1, 4].

Дефіцит білка в раціоні посилює токсичний ефект багатьох хімічних сполук, радіонуклідів, призводить до значних порушень функції печінки, залоз внутрішньої секреції, кровоносної системи та ін. Білковий дефіцит завдає шкоди не тільки сучасному, але й майбутнім поколінням людей [9].

Особливо заслуговує на увагу проблема дефіциту харчового білка в Україні в зоні радіаційного забруднення у зв'язку з аварією на Чорнобильській АЕС. Обмеження споживання продуктів місцевого виробництва, які забруднені радіонуклідами Se-137 та Sr-90, призводить до деформації раціонів харчування, низького споживання таких важливих інгредієнтів харчування, як білки, особливо тваринного походження, незамінні амінокислоти. Так, за даними медичних органів, у зоні радіаційного контролю дефіцит споживання м'ясопродуктів, молокопродуктів, рибопродуктів, яєць, порівняно з фізіологічною нормою, становить відповідно 25, 18, 56 та 25 % [10].

Враховуючи особливості харчування населення в зоні радіаційного контролю, надзвичайно велика увага повинна приділятися поповненню раціонів білками, що сприятиме зниженню вомоктування радіонуклідів при хронічному надходженні малих доз радіації та прискорюватиме їх виведення з організму. В останні роки в Україні різко зменшилося поголів'я великої та дрібної рогатої худоби, свиней і птиці. Як вважають фахівці, у зв'язку зі спадом виробництва продукції тваринництва недостатність у виробництві харчового білка традиційними способами залишиться і найближчим часом [11].

Ще зовсім недавно основним шляхом рішення проблеми білка були продукти Світового океану. Однак тепер у зв'язку зі значним виснаженням ресурсів Світового океану на перший план висуваються інші способи отримання та резерви харчового білка. У розрахунку на віддалене майбутнє найефективнішим способом одержання практично необмеженої кількості білка, за думкою вчених, є мікробний синтез білка. Іншим перспективним джерелом білка в майбутньому можуть бути одноклітинні та багатоклітинні водорості. Обидва вказані шляхи рішення проблеми харчового білка можуть мати практичне значення в перспективі [12].

У найближчі роки реальним і найбільш ефективним шляхом подолання цієї проблеми є використання рослинної білкової сировини (фотосинтетичної продукції) для виробництва комбінованих м'ясних, рибних, молочних, хлібобулочних та інших харчових продуктів підвищеної біологічної цінності, із

заданим хімічним складом і іншими властивостями з урахуванням вимог нових концепцій харчування, висунутих провідними нутриціологами України [1, 7, 10, 15].

1.2. Характеристика насіння промислових конопель

Промислові коноплі – одна з небагатьох вітчизняних сільськогосподарських культур, всі частини якої (стебло, волокно, насіння, кошиця, листя) знаходять використання в легкій, харчовій, косметичній, будівельній та інших промисловостях. Інтерес до культури збільшується у зв'язку з високою цінністю отриманих із неї продуктів [1, 2]. Завдяки природному біохімічному складу конопляне насіння та продукція на його основі дедалі більше привертає до себе увагу, адже має велику цінність для організму людини [3, 4].

Насіння конопель представляє собою одонасінний плід – горішок округлояйцеподібної форми, який складається із зовнішньої твердої рогової оболонки і розташованого в середині насінини ядра, оточеного тонкою плівкою темно-зеленого забарвлення.

Насінина має дві сім'ядолі, корінець і почечку, які зрослись між собою та представляють одне ціле – зародок. Основна частка поживних речовин насіння конопель зосереджена в зародку.

Насіння конопель містить більше 30 % олії і близько 25% білка, а також значну кількість мінеральних речовин, дефіцитних грубих харчових волокон (целюлоза, геміцелюлоза, пектин, лігнін) та біологічно-активних речовин (фосфоліпіди, жирні кислоти, вітаміни).

До складу насіння головним чином входить білок едестін, а також азотовмісні речовини – нуклеїн, холін і незначна кількість тригонелліна. Крім того, в насінні конопель знайдено 37 хімічних елементів, із яких домінують кальцій, магній, фосфор, калій, сірка, а також невелика кількість заліза та цинку [4–6].

Додатково в [7] зазначено наявність в насінні конопель рідкоземельних елементів, таких як торій, селен, молібден, цирконій та берилій.



Рис. 1.1. Насіння промислових конопель

Насіння промислових конопель є повноцінним джерелом функціональних інгредієнтів, рослинних білків, харчових волокон, низки вітамінів та мінеральних речовин, комплексом незамінних поліненасичених жирних кислот [3; 4]. Завдяки своєму природному складу продукція на основі конопляного насіння привертає до себе дедалі більше уваги не тільки поціновувачів здорового способу життя, а й пересічних громадян, які переймаються власним здоров'ям.

Напрями багатощільової переробки насіння промислових конопель повинні ґрунтуватися на його фізіологічних властивостях, а саме на його біологічній та поживній цінності. Насіння промислових конопель багате на протеїн, вітаміни, мінеральні речовини, поліненасичені жирні кислоти, показники складу насіння промислових конопель наведені в таблиці 1.1.

А враховуючи сучасний суспільний попит на якісні харчові продукти, багаті корисними мікро- та макроелементами, конопляна насіннева продукція як один із продуктів, що покращує фізіологічні процеси в організмі людини, якраз може зайняти відповідну нішу на вітчизняному ринку [13].

Показники складу насіння промислових конопель

№ п/п	Найменування	Вміст
1	Масова частка клітковини, %	36,9
2	Масова частка протеїну, %	24,7
3	Масова частка вітамінів, мг/100 г:	
	В ₁	1,2
	В ₂	0,07
	В ₃ (PP)	4,1
	В ₉	36,1
	С	7,2
4	Масова частка мінеральних речовин, г/кг:	
	Фосфор	8,4
	Кальцій	0,8
	Магній	2,6
	Залізо	87,7
	Цинк	58,2
	Кобальт	0,5
	Марганець	69,5
5	Вміст ненасичених кислот:	
	С 18:1 олеїнова (ω-9)	0,2
	С 18:2 лінолева (ω-6)	54,8
	С 18:3 альфа-ліноленова (ω-3)	14,8

1.3. Характеристика продуктів переробки насіння промислових конопель

Продукція коноплеводства знаходить широке застосування в різних галузях промисловості. Конопляне насіння і олія містять бактерицидні речовини, цінні ненасичені кислоти, гліцериди, амінокислоти, мікроелементи. Спеціалістами Нови-Садського університету (Сербія) та науково-дослідницького центру продовольства Онтаріо (Канада) були представлені дані, згідно з якими конопляне борошно може бути використане в процесі лікування хвороб шлунково-кишкового тракту. На думку сербських і канадських дослідників, за своїм складом конопляний білок рівним з яєчним або соєвим білком [4–6].

1.3.1. Аспекти вилучення та характеристика конопляної олії

Основним способом виробництва конопляної олії є метод механічного віджиму (пресування).

Конопляна олія є рідкісним джерелом живлення через унікальне співвідношення жирних кислот ω-6/ω-3 як 3:1 [14, 15]. Це сприятливо для

профілактики та здоров'я серцево-судинної, офтальмологічної та інших систем організму людини. Ці переваги спонукають харчову промисловість до інтенсивного виробництва високоякісної конопляної олії [14].



Рис. 1.2 Конопляна олія

Олія із насіння конопель відрізняється не тільки чудовими смаковими якостями, але і унікальним жирнокислотним складом. Так, до складу конопляної олії входять жирні кислоти, 5 з яких поліненасичені. Лінолева, ліноленова і γ -ліноленова є найбільш цінними, оскільки не утворюються в організмі людини і отримувати їх необхідно з їжею. γ -ліноленова кислота є речовиною, необхідною для утворення γ -глобуліну, який виконує важливу функцію в імунитеті людини.

Крім того, в конопляній олії містяться токофероли (вітаміни групи E), які виконують роль антиоксидантів, тому даний продукт є компонентом для виробництва охолоджуючих кремів і препаратів для догляду за шкірою рук. Конопляна олія володіє цілющим ефектом і рекомендується до вживання при катаракті, глаукомі, цукровому діабеті, астмі, склерозі, епілепсії, а також профілактиці онкологічних захворювань.

Науковцями були проведені дослідження щодо потенційної захисної дії цих жирних кислот проти серцево-судинних захворювань, цукрового діабету та ожиріння [14].

Таблиця 1.2

Жирнокислотний склад різних видів олій

Жирна кислота	Вміст кислоти, %		
	Конопляна олія	Лляна олія	Соняшникова олія
C 16:0 пальмітинова	5,7	5,6	6,53
C 18:0 стеаринова	3,0	5,4	2,80
C 18:1 олеїнова (Омега-9)	13,6	17,9	30,29
C 18:2 лінолева (Омега-6)	54,8	15,5	57,12
C 18:3 альфа-ліноленова (Омега-3)	18,5	55,3	0,08
C 18:2 гама-ліноленова (Омега-6)	1,3	0,0	0,00
C 20:0 арахідова	2,4	0,2	0,26

Методи екстракції також мають вплив на вихід олії з конопляного насіння. Холодне пресування – найпростіший та найпоширеніший метод екстракції, вихід олії коливається від 60 до 80 %. За холодного пресування насіння пропускають через звичайний шнековий прес без додавання хімічних розчинників або термічного оброблення.

Цей процес дає змогу зберегти більше корисних компонентів насіння, зокрема поліненасичені жирні кислоти та біоактивні речовини, мінімізуючи водночас деградаційні зміни в олії. Нерафінована конопляна олія має темно-зелений колір, який обумовлений наявністю хлорофілу.

Унікальність олії з насіння конопель обумовлена високим (до 80 %) вмістом поліненасичених незамінних жирних кислот (ліноленова – 50–70 % і лінолева – 15–25 %), які необхідні людині для нормальної життєдіяльності. Макуха – містить 30–35 % білка, більше 10 % жиру і 25 % клітковини; 100 г конопляної макухи відповідає 73 кормовим одиницям.

Важливим компонентом є фірін (кальцієво-магнієва сіль ізонітросфосфорної кислоти), який широко застосовують в медицині для стимуляції кровотворення,

посилення росту і розвитку кісткової тканини, а також при деяких захворюваннях нервової системи [10, 15].

У роботі [16] досліджено співвідношення ω -6/ ω -3 поліненасичених жирних кислот 13 зразків конопляної олії, який був в діапазоні від 1,71 до 2,27. Сильно розрізнялися значення за вмістом хлорофілів (0,041–2,64 мкг/г) і каротиноїдів (0,29–1,73 мкг/г), фенолів (22,1–160,8 мг еквівалента галової кислоти (GAE)/г) і токоферолів (3,47–13,25 мг/100 г).

1.3.2. Застосування насіння конопель та продуктів його переробки в харчовій промисловості

Конопляне борошно – це продукт, отриманий шляхом подрібнення насіння промислових конопель, конопляної макухи або шроту. В залежності від технології отримання конопляне борошно можна поділити на жирне (цільнозернове), напівзнежирене та знежирене. Жирне конопляне борошно отримують шляхом подрібнення насіння промислових конопель, напівзнежирене – подрібненням макухи, а знежирене – шроту.

Конопляне борошно можна використовувати у технології хліба, макаронних, кондитерських борошняних виробів, м'ясопродуктів тощо [1, 17] з метою збагачення готових продуктів біологічно цінними компонентами.

Конопляне борошно має високу енергетичну цінність, містить близько 38 % білків, що збалансовані за амінокислотним складом, серед яких лізин (регулює процеси кровотворення та поліпшує пам'ять), триптофан (бере участь в синтезі білків), лейцин (сприяє регенерації ушкоджених тканин), фенілаланін (стимулятор центральної нервової системи) тощо [18].



Рис. 1.3. Конопляне борошно

Наукові дані щодо порівняльної оцінки хімічного складу борошна пшеничного першого сорту та конопляного борошна свідчать про те, що в борошні коноплі міститься втричі більше білка і в 8,5 разів більше жиру (табл. 1.2) [2, 10].

Таблиця 1.2

Порівняльна характеристика середнього хімічного складу конопляного борошна та борошна пшеничного першого сорту, %

Складові	Борошно пшеничне першого сорту	Конопляне борошно
Білки, %	11,6	37,9
Жири, %	1,35	14,5
Загальні вуглеводи, %	73,3	29,8
Зола, %	0,75	4,8
Волога, %	13,0	16,0

Відсоток засвоєння білка в конопляному борошні становить 90,8 – 97,5% [13]. Високий вміст харчових волокон (10,4 %) в конопляному борошні сприяє

виведенню з організму людини важких металів та радіонуклідів, зниженню рівня

холестеролу, покращенню перистальтики кишечника, зменшенню ризику виникнення цукрового діабету, атеросклерозу та ішемічної хвороби серця.

Також, конопляне борошно багате на вітаміни групи В (В1, В2, В3 та В6), Е та на мінеральні речовини (Фосфор, Кальцій, Магній тощо). Вміст жирів в

конопляному борошні становить 7,9 – 10,2 %. Фізико-хімічні, технологічні та оздоровчі властивості конопляного борошна [3, 14] дозволяють використовувати його в технологіях хліба, печива, крекерів [9], мафінів, екструдованого рису, дитячого харчування, кексів, макаронних виробів [17].

Проведено порівняння складу напівзнежиреного та знежиреного конопляного борошна (табл. 1.3.).

Таблиця 1.3.
Порівняльна характеристика напівзнежиреного та знежиреного конопляного борошна

№ п/п	Продукт	Вміст, %*		
		протеїну	жиру	клітковини
1.	Конопляне борошно, отримане з макухи	44,01	11,65	13,88
2.	Конопляне борошно, отримане зі шроту	26,6	3,74	5,08

Напівзнежирене конопляне борошно перевищує знежирене за вмістом протеїну, жиру та клітковини. Але високий вміст жиру в конопляному борошні погіршує структурно-механічні властивості виробів. Таким чином, доцільним буде дослідження можливості використання знежиреного конопляного борошна у технології харчових продуктів.

За рахунок додавання конопляного борошна збільшується вміст білка в готових виробах. Також слід відмітити відсутність глютену в насінні конопель та продуктах його переробки, завдяки чому їх можуть вживати люди з целиакією (захворювання алергічного характеру, при якому кишечник не може засвоїти продукти, які містять глютен), яким протипоказані овес, пшениця, жито та ячмінь. Відома можливість використання конопляного борошна у виробництві м'ясних рублених напівфабрикатів для збільшення їх біологічної цінності [19].

Протеїнові порошки є відомими харчовими добавками, які використовують спортсмени, і люди, які намагаються контролювати свою вагу. Конопляний

протеїн є одним з найбільш засвоюваних рослинних білків. Конопляний білок в основному, складається з едестіна (глобуліну) і альбуміну [20].

Світові виробники насіння конопель позиціонують його в якості унікального джерела білку [17]. За даними вчених, які досліджували амінокислотний склад та фізико-хімічні властивості насіння канадських сортів конопель, відсоток перетравлювання білка вище в порівнянні із соєвим білком [14]. Від інших рослинних протеїнових порошків конопляний відрізняється вмістом ненасичених жирних кислот, харчових волокон, антиоксидантів, мінералів (особливо Феруму і Магнію).

Співвідношення Омега-3 та Омега-6 в насінні промислових конопель – ідеальний баланс для здоров'я людини у відповідності з даними Всесвітньої організації охорони здоров'я. Крім того, існують тенденції скорочення споживання м'яса та молочних продуктів і збільшення споживчого попиту на вегетаріанські продукти.

Термічна обробка конопляного протеїну на 10 % зменшує засвоєння білка. Для дорослої людини рекомендовано вживати 0,45 г конопляного білку на 1 кг маси тіла [12, 38].

Конопляний шрот характеризується різноманітними корисними властивостями. У ньому містяться пектини та грубі харчові волокна – клітковина, яка позитивно впливає на загальний стан людини та виводить шлаки та інші шкідливі речовини.



Рис. 1.4. Конопляний шрот

У ньому також присутні мінеральні речовини, необхідні для нормального розвитку організму: магній, калій, фосфор, цинк, сірка, хлор. Конопляний шрот покращує склад крові через високий вміст хлорофілу.

Хімічний склад конопляного шроту та борошна пшеничного першого сорту представлено у табл. 1.4.

Таблиця 1.4

Хімічний склад конопляного шроту та пшеничного борошна

Показник	Вміст, %	
	Конопляний шрот	Борошно пшеничне I сорту
Білок	29,31	10,6
Жир	8,97	1,3
Зола	5,97	0,7
Клітковина	29,0	12,8
Волога	5,38	14,0

З даних таблиці видно, що конопляний шрот перевищує вміст білка у борошні пшеничному втричі. Також спостерігається більша у 7 разів масова частка жиру. Вміст клітковини подібний до вмісту білка у конопляному шроті і перевищує її вміст у борошні пшеничному у 2,3 рази.

Конопляний шрот характеризується високим вмістом незамінних амінокислот (табл. 1.5).

Таблиця 1.5

Назамінні амінокислоти конопляного шроту та пшеничного борошна

Амінокислота	Вміст, мг/100 г	
	Конопляний шрот	Борошно пшеничне I сорту
Ізолейцин	3400	530
Лейцин	5500	880
Метіонін	1400	160
Цистеїн	1400	-
Фенілаланін	4100	580
Треонін	2700	330
Валін	4400	510
Лізин	2700	290
Триптофан	600	120

У ньому ще присутні каротиноїди, що є прототипом вітаміну А. До складу шроту входять жирні кислоти омега-3 і омега-6 у правильній пропорції (1/3). Вони сприятливо впливають практично на всі сфери життєдіяльності організму, включаючи нервову, травну, серцево-судинну, ендокринну та репродуктивну системи. Жирнокислотний склад конопляного шроту та пшеничного борошна наведено в таблиці 1.6.

Таблиця 1.6

Жирнокислотний склад конопляного шроту та пшеничного борошна

Жирна кислота	Вміст, %	
	Конопляний шрот	Борошно пшеничне I сорту
Пальмітинова	0,61	0,15
Стеаринова	0,38	0,01
Олеїнова	1,50	0,09
Лінолева	4,79	0,39
Ліноленова	1,29	0,02
Сума НЖК	1,57	0,16
Сума МНЖК	1,57	0,09
Сума ПНЖК	6,26	0,41
Сума ω -6	4,97	0,4
Сума ω -3	1,29	0,02

Вітамінний склад конопляного шроту досить різноманітний (містить каротиноїди, вітаміни E, C, D і K, вітаміни групи B (B₁, B₂, B₃, B₄, B₅, B₆, B₈, B₇, B₉ і B₁₂).

Найбільш високий вміст в конопляному шроті вітаміну E, який володіє антиоксидантною активністю, сприяє поліпшенню стану шкіри і перешкоджає передчасному старінню, сприяє підвищенню фізичної витривалості і працездатності, грає важливу роль у формуванні імунитету і в функціонуванні репродуктивної системи, благотворно впливає на роботу органів зору та функціональний стан серцево-судинної і нервової систем.

Продукти, що містять насіння конопель та олію, в даний час в усьому світі знайшли своє застосування як продукти для людей, так і для тварин. За оцінками, світовий ринок конопель налічує понад 25 000 найменувань продукції [16].

Насіння конопель широко застосовують, для виробництва ядра, олії, борошна, протеїну, молока, замінників сиру, хлібобулочних і кондитерських виробів, кормів для тварин тощо [9, 21, 35].

Конопляне насіння або інгредієнти з нього додають до напоїв, наприклад, у пивоварній і винній промисловості та до складу нейтральних продуктів.

У Латвії [22] подрібнене насіння конопель використовують для виготовлення делікатесної пасти на основі вершкового масла. Науково доведеним є факт, що насіння конопель і продукти його переробки мають оздоровчий вплив на організм людини.

У роботі [16, 36] запропоновано використання продуктів переробки насіння конопель у технологіях хлібобулочних виробів. Зокрема, обґрунтовано додавання до рецептури хліба продуктів переробки насіння конопель, а саме олії, висівок та ядра. Здійснено органолептичну оцінку та визначено фізико-хімічні показники якості житньо-пшеничного хліба з додаванням продуктів переробки насіння конопель. Розраховано біологічну та поживну цінність готового продукту, розроблено технологічну схему виробництва хлібобулочного виробу «Хліб конопляний».

У роботі [23] підвищення жирності і поживної цінності печіткових паштетів досягнуто за рахунок використання насіння конопель та льону. Це також поліщило жирнокислотний склад готових продуктів, зокрема збільшено вміст поліненасичених жирних кислот, що позитивно впливає на стан здоров'я споживачів. Ці продукти отримали більш високі бали по сенсорному аналізу.

Якість експериментальних зразків паштетів з використанням насіння конопель та льону краще контрольних – поліпшені сенсорні властивості, зокрема твердість, розжовуваність та липкість.

У роботі [24] обґрунтовано використання рослинної сировини в технологіях виробництва заміників молока. За даними авторів для цих технологій насіння конопель є недослідженою сировиною. Розроблено нові рецептури молочного напою з насіння конопель для ферментації пробіотиками (*Lactobacillus fermentum*, *Lb. plantarum* і *Bifidobacterium bifidum*). Виявлено, що напої з насіння конопель мають сильну пребіотичну активність, яка здатна підвищувати вміст біологічно активних сполук за рахунок пригнічення росту ентеропатогенну та високого рівня ацетату, пропіонату та бутирату, що утворюються під час ферментації.

У [25] запропоновано застосування ферментації штамами *Pediosoccus acidilactis*, *P. pentosaceus*, *Lactobacillus casei* і *L. uvarum*, а також ультразвукової обробки пасти з конопляного ядра. Оцінено вміст біогенних амінів та антимікробні властивості отриманих продуктів. Посидання ферментації і ультразвукової обробки сприяє зниженню загальної кількості бактерій в пасти із конопляного ядра. Високий вміст біогенних амінів виявлено в обробленому конопляному ядрі (639,87 мг/кг).

Чистий LAB показав зменшення широкого спектра патогенних організмів, проте антимікробна активність пасти із конопляного ядра була дуже низькою, та емульсія не виявляла жодних протимікробних властивостей. Обробка обраними LAB рекомендована для приготування стабільних емульсій, а найбільш прийнятні напої можуть бути отримані з використанням штаму *L. uvarum*. У роботі [26] доведена можливість підвищення цінності борошна з насіння

конопель, побічного продукту переробки конопляної олії, шляхом вимірювання розподілу поживних і антипоживних з'єднань в різних фракціях борошна з насіння конопель.

За хімічним складом дві фракції, що містять сім'ядолі (> 180 і 350 і >250 мкм), які були значно багатшими за змістом сирової клітковини ($29,5 \pm 0,04$ % і $21,3 \pm 0,03$ % відповідно). У всіх фракціях визначали збалансоване співвідношення жирних кислот ω -6 до ω -3 (3:1). Антинутриєнти (інгібітори трипсину, фітинової кислота, глюкозинолати і конденсовані таніни) в основному розташовувалися у фракціях сім'ядолей. Ці дані показують, що поділ борошна з насіння конопель на різні фракції можна використовувати для концентрування цінних цільових сполук і, отже, для полегшення їх вилучення.

У [27] доведена можливість і доцільність використання борошна конопляного у суміші з борошном житнім та пшеничним при виробництві хліба. Заміна 10 % пшеничного борошна за рецептурою конопляною добавкою суттєво знижує структурно-механічні характеристики тіста із суміші житнього та пшеничного борошна як одразу після замішування, так і в процесі бродіння.

При чому розрідження тіста тим вище, чим вище дисперсність добавки. Внесення конопляної добавки дозволило скоротити тривалість технологічного процесу та покращити якість хліба. При цьому підйомна сила збільшилась на 42 %, тривалість бродіння, розстоювання та випікання тіста скоротилася на 30 %, питомих об'єм підвищився на 26,3 %, пористість готового хлібу – на 10,9 %.

Житньо-пшеничний хліб з конопляною добавкою володів приємними органолептичними властивостями, мав більш високу оцінку у порівнянні з контролем, характеризувався підвищеною поживною та біологічною цінністю. Вживання рекомендованої фізіологічної норми нового хлібу задовольняє добову потребу організму в білках, жирах, харчових волокнах від 45 до 83 %, в мінеральних елементах – магнії та залізі – повністю. Добову потребу в поліненасичених жирних кислотах груп ω -3 і ω -6 задовольняють 150 г хліба.

У роботі [28] досліджено якість композитів пшениця-коноплі, приготованих з використанням різної кількості конопляного борошна (5, 10, 15 і

20 %). Дослідження пов'язано з додаванням трьох типів знежиреного конопляного борошна: K1 і K2, отриманих з насіння, вирощеного традиційним способом, і K3 в режимі біопосадки.

У [29] макуху з насіння конопель, що залишилася після пресування олії, переробили в лабораторних умовах в конопляне борошно, яка вплинула на реологічні властивості пшеничного тіста. Отримане конопляне борошно змішували з пшеничним борошном при різних співвідношеннях конопляного і пшеничного борошна (0/100, 5/95, 10/90 та 20/80). Отримані результати показали, що конопляне борошно впливає на водопоглинання і час утворення тіста, а, отже, на об'єм хліба, колір, а також структурні та текстурні властивості крихти незалежно від рівня заміщення. Хліб з додаванням конопляного борошна мав вищу поживну цінність і забезпечував підвищене споживання важливих поживних речовин, таких як білки, макро- і мікроелементи, особливо залізо.

У роботі [30] розглянуто частково знежирене конопляне борошно, як збагачувальний компонент, за рахунок наявності в ньому біоактивних вуглеводів (харчові волокна), біоактивних білків, ненасичених жирних кислот та мінералів. Проведено аналіз складу частково знежиреного конопляного борошна введеного до основної рецептури для демонстрації своїх функціональних властивостей у хлібобулочних виробках на основі пшеничного борошна. Метою роботи було дослідження фізико-хімічних та реологічних властивостей зразків пшеничного борошна, збагаченого різним відсотковим співвідношенням частково знежиреного конопляного борошна (5, 10, 15 та 20 %). Випікання проводили для визначення оптимального рівня частково знежиреного конопляного борошна при виробництві хліба.

Метою дослідження [31, 34] було використання конопляного борошна і концентрату конопляного білка в якості натуральних поживних і структуроутворюючих агентів в безглютенову хлібі і визначення їх впливу на реологічні властивості тіста, а також якість та ступінь черствіння хліба. Вплив продуктів із конопель на реологічні характеристики безглютенового тіста був значимим. Заміна порції крохмалю конопляним борошном призвела до

ослаблення структури тіста, яке стало більш схильним до деформації, а 20 %-ва частка концентрату конопляного білка зміцнила структуру тіста. Наявність обох досліджуваних продуктів із насіння конопель значно поліпшила поживну цінність хліба. Зміни – збільшення рівня клітковини з 15,2 до 61,0 г/кг і харчових волокон від 29,3 до 90,0 г/кг. Додавання в хліб конопляного протеїну позитивно вплинуло на колір м'якушки, зменшивши його легкість з 62,3 до 40,8 г і збільшивши об'єм хліба з 633 до 878 мл. Хліб, збагачений конопляним борошном та протеїном, характеризувався поліпшенням органолептичних показників, особливо кольору та смаку. Доповнення крохмального хліба продуктами на основі насіння конопель обмежив твердіння м'якушки і перекристалізацію амілопектину під час зберігання.

Робота [32] присвячена дослідженню впливу конопляного борошна на якість тіста та готових виробів. Встановлено, що заміна 10 % пшеничного борошна першого сорту на конопляне борошно забезпечує підвищення якості тістових напівфабрикатів та хліба. При додаванні 10 % конопляного борошна зменшується калорійність хліба, в 2–3 рази підвищується вміст клітковини, а також збільшується вміст незамінних амінокислот.

У роботі [33] досліджено вплив продуктів переробки насіння конопель (борошна, ядра та олії) на функціональні властивості пшеничного хліба. Мета роботи – оцінка вмісту мінеральних речовин, загального вмісту харчових волокон у різних зразках хліба та оцінка їх впливу на показники якості та поживності хліба. В 20 представлених експериментальних зразках, крім мінералів (кальцію, магнію, калію) і вмісту харчових волокон, проводили аналіз на хлібі (приготованому з використанням різних відсотковим співвідношенням конопляного борошна 10, 15 і 25 %) також проведено сенсорний та фізико-хімічний аналіз (об'єм, крихкість, пористість, співвідношення висота/діаметр, вологість та кислотність продукту).

Результати експериментів показали, що 15 % конопляного борошна, 4 % конопляного ядра та 8 % конопляної олії, які введені в тісто, були найбільш показовими для використання у виробництві хліба.

Метою роботи [34, 39] було використання конопляного борошна для виробництва хліба та визначення його впливу на хімічні, текстурні, органолептичні характеристики, колір м'якушки, зміну текстури м'якушки, профіль поліфенолів, загальну кількість поліфенолів і похідних фурану. Хліб з конопляного борошна характеризувався більш високим вмістом білка (13,38–19,29 г/100 г дм) в порівнянні з пшеничним хлібом (11,02 г/100 г дм). Частка 30 і 50 % конопляного борошна сприяла зниженню органолептичної оцінки хліба. Вміст конопляного борошна значно інгібував зміни твердості хлібної скоринки за рахунок зниження індексу стійкості хліба з 1,12 (пшеничний хліб) до 0,05 (50 % конопляної добавки).

Частка конопляного борошна вплинула на колір м'якушки, збільшивши його індекс потемніння з 29,69 (пшеничний хліб) до 46,26 (50 % конопляної добавки).

Частка конопляного борошна вплинула на вміст поліфенолів, збільшившись з 256,43 (пшеничний хліб) до 673,59 мг GAE/кг (50 % конопляної добавки).

Утворилися такі похідні фурану, як фурфуроловий спирт, фурфуроловий альдегід, а також гідроксиметилфурфурол, залежало від наявності конопляної борошна. Авторами встановлено, що для промислового виробництва частка конопляного борошна не повинна перевищувати 30 %.

Метою роботи [40] було «дослідження можливості використання органічного конопляного борошна для виробництва органічного хліба із пшеничного борошна. Вивчено вплив борошна із насіння коноплі на технологічний процес, якість тіста та хліба. Встановлено, що внесення конопляного борошна на заміну пшеничному борошну, у кількості 10, 15 та 20 % сприяє інтенсифікації бродіння тіста та скорочує тривалість вистоявання тістових заготовок. Визначено, що внесення 10 % конопляного борошна забезпечує стандартну якість хліба і сприяє його збагаченню фізіологічно-функціональними інгредієнтами».

У роботі [41] досліджено органолептичні показники якості хліба. Встановлено, що при внесенні конопляного борошна у кількості вище 5 % епостерігається темніше забарвлення м'якушки та скоринки виробу, що

пов'язано із процесом термічного розкладу хлорофілу, який входить до складу продуктів перероблення насіння конопель.

Внаслідок теплового оброблення зелений колір хлорофілу перетворюється у бурий, що призводить до зміни забарвлення виробів. М'якушка хліба, збагаченого борошном із насіння конопель, мала пористу, рівномірну структуру, пористість – середню, тонкостінну, колір сірий із світлокоричневим відтінком, видимі краплінки збагачувача. Більш рівномірна структура м'якушки, порівняно з контролем, була у зразках з вмістом конопляного борошна 7–10 %.

За допомогою внесення збагачувача вдалось покращити смако-ароматичні властивості цілнозернового пшеничного хліба. Конопляне борошно надало виробу горіхового аромату та приємного смаку. Встановлено, що у збагачених виробках вміст білка підвищився на 4–4,4 %, порівняно із цілнозерновим хлібом, це пояснюється наявністю у рецептурі конопляного борошна та додаткової посипки з конопляного насіння, багатих на білок; вміст природних харчових сорбентів у продукті збільшився на 17,2 %, порівняно з контролем.

Досліджено зміну структурно-механічних властивостей хліба протягом 24–48 годин. Внесення збагачувача сприяло зменшенню крихкості хліба, виріб був м'яким протягом досліджуваного періоду.

У роботі [42] досліджено «можливість застосування борошна з конопляного шроту у технології хлібобулочних виробів зниженої вологості, таких як, хлібні палички. Встановлено, що додавання конопляного борошна у кількості 10, 15 та 20 % до пшеничного борошна збільшує водопоглинальну здатність такої борошняної суміші у порівнянні з контролем на 3, 6 та 13 % відповідно.

Додавання конопляного борошна у рецептуру тіста для хлібних паличок привело до збільшення показника розпливання кульки тіста на 6,1, 7,4, 11 %. Встановлено, що зміна частини борошняного компоненту на конопляне борошно, як складової рецептури, а значить живильного середовища для дріжджових клітин і молочнокислих бактерій призвело до зменшення кількості утворення вуглекислого газу за період бродіння тіста протягом 180 хв на 23, 16, 30 %. При цьому спостерігалось збільшення титрованої кислотності у дослідних

зразках на 6, 16 та 40 %, що пояснюється вмістом у борошні біогенних елементів, які краще забезпечують протікання метаболічних процесів молочнокислих бактерій, ніж хлібопекарських дріжджів. Оцінка якості готових виробів як за органолептичними, так і фізико-хімічними показниками показала перспективність використання конопляного борошна у технології хлібних паличок в кількості 15 % до маси борошняних інгредієнтів у рецептурі, вона може бути збільшена лише за умови зміни параметрів технологічного процесу, що дозволять покращити реологічні характеристики та показники якості готових виробів».

Метою дослідження [43] була оцінка потенційного використання *Lactobacillus sanfranciscensis* для ферментації насіння чіа, кіноа та конопляного борошна у рецептурі безглютенового хліба. Застосування нетрадиційної закваски, приготованої з використанням борошна з насіння чіа, кіноа та конопель для приготування безглютенового хліба, може поліпшити органолептичні і структурні характеристики безглютенового кукурудзяного та рисового хліба.

Ферментоване борошно з насіння чіа, кіноа та конопель, як і отриману нетрадиційну закваску використовували для виробництва безглютенового хліба.

Результати показали, що час ферментації і тип борошна мали значний вплив на нетрадиційні властивості закваски. Нетрадиційна закваска мала знижений рН, питомий об'єм і швидкість черствіння хліба, а також збільшену пористість хліба в порівнянні з хлібом, яке приготоване тільки з чіа, кіноа або конопляного борошна. Застосування неферментованого чіа і конопляного борошна збільшувало твердість і швидкість черствіння хліба, тоді як використання нетрадиційної закваски з насіння конопель та кіноа навпаки зменшувало швидкість черствіння хліба.

У роботі [44] описано процес отримання збагачених макаронних виробів шляхом заміщення 5 % манної крупи конопляним борошном, яке являється побічним продуктом переробки насіння промислових конопель. Таким чином, поліщується харчовий профіль макаронних виробів з точки зору збільшення вмісту білка, жиру та сиров'язковини, а з огляду на хімічний склад конопляного

борошна покращуються функціональні властивості макаронних виробів (антиоксидантна активність, підвищений вміст макро- та мікроелементів та фенольних сполук). При рівні заміщення 5% не відбувається порушення якості макаронних виробів під час варіння та їх органолептичних властивостей. В результаті збагачення макаронів конопляним борошном зменшується час варіння, а також продукт характеризується меншою липкістю поверхні, що пов'язано з конопляними білками, які вводяться до рецептури продукту.

У роботі [45] досліджено вплив додавання знежиреного конопляного шроту (5 та 10%) та зародків пшениці (10, 20 та 30%) на якість твердих макаронних виробів. Макарони виготовляли на лабораторному міні-пресі (вміст вологи в сумішках становив 36%, час змішування – 10 хв) і сушили на повітрі при кімнатній температурі. Проведено оцінку зразків неварених та варених макаронних виробів (визначення кольору, оптимального часу варіння, аналізу профілю поглинання води та текстури). Виявлено підвищення поживної цінності готового продукту за рахунок внесення в рецептуру продуктів багатих на вітаміни та мінерали.

У [46] макуха в якості побічного продукту переробки конопляної олії холодного віджиму і борошно з коричневого рису були використані для створення функціонального продукту, що не містить глютен – пікантних крекерів. Конопляне борошно додавали у кількості 20% від загальної кількості борошна. Всі крекери були багаті мінералами, клітковиною і жирними кислотами ω -3 з бажаним співвідношенням жирних кислот ω -6: ω -3. Листя зеленого чаю були додані для поліпшення антиоксидантної активності, що в значній мірі сприяло їх функціональним властивостям. Це класифікувало крекери як здорову закуску з мінімальним вмістом насичених жирних кислот і великою кількістю поліненасичених і мононенасичених жирних кислот, присутніх в конопляному борошні.

Метою дослідження [47] було вивчення потенційного використання насіння конопель у виробництві цукрового печива. Органолептичний аналіз якості (смак, смак, колір і стан поверхні, готовність, розжовуваність та форма продукту)

показав, що в результаті введення до стандартної рецептури конопляного та кукурудзяного борошна, у співвідношенні 80:20, спостерігається поліпшення властивостей безглютенового печива (текстура та фізико-хімічні властивості).

Рецептура безглютенового цукрового печива, виготовленого з додаванням конопляного борошна створена на основі проведеної оптимізації.

Метою дослідження [48] була «розробка нового виду печива з використанням шроту насіння конопель, щоб отримати виріб з функціональними властивостями. В якості контрольного зразка було обране пісочне печиво

«Ромашка». Органолептична оцінка показала, що найкраща якість печива

спостерігалася при внесенні конопляного шроту до 20 % до маси борошна –

дослідні зразки мали приємний смак і аромат, пористу структуру. При збільшенні дозування з'являється занадто специфічний присмак, що не є

привабливим фактором для споживача, збільшується міцність печива. При

дослідженні впливу шроту конопляного насіння на фізикохімічні показники

якості готових виробів встановлено, що при додаванні шроту показник масової частки вологи зростає на 0,5–0,8 % порівняно з контролем, показник намоочуваності збільшувався на 10–15 %. Пористість печива збільшувалася.

Розроблене печиво з використанням шроту насіння конопель завдяки рослинній

добавці мав склад збагачений повноцінним білком, хлорофілом, вітамінами та мінеральними речовинами. Також 100 г печива покриває добову потребу людини у харчових волокнах на 11–16 %. Отже, розроблене печиво має функціональні

властивості».

У [49] були приготовлені суміші екструдованого рису і конопель шляхом

змішування знежиреного та незбираного порошку насіння конопель з рисовим борошном при різних рівнях конопляного борошна (0, 20, 30 і 40 %). Вивчено

вплив типу та рівня конопляного порошку на фізико-хімічні та антиоксидантні

властивості. Насипна щільність дослідних зразків збільшувалася зі збільшенням

рівнів доданого конопляного порошку. Екструдати, змішані з конопляним

порошком, мали більш низький індекс водопоглинання, ніж контроль (екструдований рис без конопляного порошку). Екструдований рис у суміші з

цільним конопляним порошком містили більше фенольних сполук і флавоноїдів і краще поглинали радикали DPPH, ніж екструдований рис зі знежиреним конопляним порошком. Найвищий потенціал інгібування окиснення β -каротину був виявлений у екструдованого рису у суміші із 40 % цільного конопляного порошку. Збільшення кількості конопляного порошку призводило до зниження рівноважної вологості енергетичних батончиків. Енергетичний батончик з екструдованого рису із додаванням 20 % цільного конопляного порошку мав самі прийнятні результати.

Робота Самофалової Л. А. [50] спрямована на розширення сировинних можливостей кондитерських підприємств, поліпшення органолептичних показників готової продукції, підвищенні поживної цінності цукерок типу праліне з додаванням конопляного борошна. Це досягається тим, що в способі виробництва цукерок типу праліне, що передбачає змішування цукрової пудри, порошкоподібного наповнювача, какао-порошку, сухого молока, олії, подрібнення отриманої суміші, ароматизаторів, наступний етап формування маси, охолодження, пакування, в якості порошкоподібного наповнювача використовують конопляне борошно, отримане шляхом подрібнення очищеного насіння конопель, попередньо підсушеного при 85–90 °С до вологості 5–8 % і охолодженого до кімнатної температури, в кількості 13,8–14,0% від загальної маси рецептурних компонентів. Даний спосіб дозволив виключити з рецептури дефіцитні імпортні горіхоплідні компоненти та полішити якість цукерок. М'які режими обробки насіння дозволяють зберегти їх якість без глибоких денатураційних змін в білках і освітлення меланоїдів, також одночасно полішити відділення оболонки. Отриманий порошкоподібний наповнювач покращує структуроутворення цукерок. Готові цукерки мали в міру щільну консистенцію. Поєднання в рецептурах цукерок конопляного порошкоподібного наповнювача з сухим молоком і какао-порошком дають найбільш повноцінний білок, жир з високим ступенем ненасиченості, багатий мінеральний склад та незамінну клітковину.

У роботі [51] досліджено технологію виробництва і рецептуру м'ясних рублених напівфабрикатів з використанням конопляного борошна. Заміна в рецептурі м'ясних рублених напівфабрикатів 10% котиєтної яловичини на аналогічну кількість конопляного борошна сприяло: зміні кольору готової продукції зі збереженням прийнятних смакових характеристик; підвищенню вмісту магнію (в 2,4 рази) і заліза (в 1,5 рази); збільшенню на 22% вмісту ліпідів за рахунок концентрації поліненасичених жирних кислот. Додавання конопляного борошна в рецептуру котлет не надавало негативного впливу на фізико-хімічні показники якості готової продукції.

Метою роботи [52] була розробка науково-обґрунтованої рецептури і технології виробництва виробів із рубленої яловичої печінки із наповнювачем у вигляді конопляного борошна і додаванням емульгованої конопляної олії.

Конопляне борошно містить грубі харчові волокна і пектин, які володіють комплексною оздоровчою дією на організм людини. Встановлено, що внесення 15% конопляного борошна у фарш із яловичої печінки збільшувало вологозв'язуючу та вологоутримуючу здатність, позитивно впливало на жирутримуючу, емульгуючу здатності та стабільність емульсії. Це також підтверджувалося дегустаційною оцінкою. Використання конопляного борошна

у виготовленні виробів із рубленої яловичої печінки показують високі функціонально-технологічні характеристики і дозволяють розширити асортимент м'ясних виробів.

У роботі [53] проведено дослідження можливості використання продуктів переробки насіння конопель (конопляного борошна та конопляного протеїну) в якості сировини для виробництва м'ясопродуктів. Доведено, що протеїн насіння конопель в рецептурі м'ясних хлібів та варених ковбас визначає не лише їх поживну цінність, але і функціонально-технологічні властивості, які забезпечують певну консистенцію та пластичність готових виробів. Таким чином, введення в рецептуру варених м'ясомістких ковбас борошна із конопляного ядра дозволяє уповільнити окиснювальне псування виробів і

запобігти накопиченню продуктів перекисного окиснення ліпідів. Це в свою чергу сприяє збереженню високої споживчої якості харчової продукції.

У роботі [54] досліджена здатність конопляного протеїну діяти як технофункціональний агент в різних харчових продуктах. Роль конопляного протеїну як емульгатора, піно-, плівко- та гелеутворювача сприяє можливості заміни 28 синтетичних агентів на натуральні. Виявлено біологічну функціональність конопляного протеїну, тобто застосування гідролізу для виробництва біоактивних пептидів. Біологічну активність досліджували в основному шляхом визначення антиоксидантних властивостей.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 1

Аналіз літературних даних вказує на те, що досі існує значний дефіцит повноцінного білка та клітковини у харчуванні населення. М'ясопереробна галузь потребує розвитку у напрямку розробки продуктів щоденного вжитку зі збалансованим хімічним складом.

У розділі наведено основні відомості щодо характеристики насіння промислових конопель, а також продуктів його переробки. Значну увагу приділено питанню використання продуктів переробки насіння промислових конопель у різних технологіях харчових продуктів, наприклад, хлібобулочних, макаронних, кондитерських, м'ясних, молочних виробів, напоїв тощо.

РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

При виконанні магістерської роботи експериментальні дослідження проводили в умовах науково-дослідній лабораторії кафедри технології м'ясних, рибних та морепродуктів Національного університету біоресурсів і природокористування України та в Українській лабораторії якості і безпеки продукції АПК (сmt. Чабани).

Літературний огляд було підготовлено за використанням бібліотечного фонду НУБіП України, бібліотеки ім. Вернадського та інформації розміщеної в Інтернет мережі.

2.1. Об'єкт і предмет дослідження

Об'єкт дослідження – технологія січених напівфабрикатів з використанням рослинної олії.

Предмет дослідження – показники якості і безпеки січених напівфабрикатів (котлет) з використанням рослинної олії.

Під час виконання досліджень використовували таку сировину:

- Яловичину I категорії ДСТУ 6030:2008 [56];
- Шпик свинячий ДСТУ 3938-99 [57];
- Хліб пшеничний ДСТУ 7517:2014 [58];
- Цибуля ріпчаста ДСТУ 3234-95 [59];
- Конопляні висівки ТУ У 10.8-2783308472-009:2018 [60];
- Олія конопляна ДСТУ 5065:2008 [61];
- яйця курячі харчові за ДСТУ 5028:2008 [62];
- сіль кухонна харчова за ДСТУ 3583 [63];
- перець чорний мелений за ГОСТ 18279-76 [64];
- часник сушений мелений за ТУ У 10.8-38983027-001:2014 [65].

2.2. Схема проведення досліджень

У відповідності визначеній меті та поставленим завданням була розроблена схема проведення експериментальних досліджень, яка представлена на рис. 2.1



Рис. 2.1. Схема проведення експериментальних досліджень

2.3. Методи дослідження

Експериментальні дослідження проводили з використанням сучасних стандартних і загальноприйнятих методів фізико-хімічних, функціонально-технологічних, структурно-механічних, мікробіологічних, органолептичних досліджень, математичного моделювання статичної обробки результатів досліджень. Так, під час проведення аналізу отриманих результатів орієнтувалися на вимоги нормативної документації ДСТУ 4437:2005 Напівфабрикати м'ясні та м'ясорослинні посічені [55].

Підготовку проб досліджуваних зразків для органолептичних, функціонально-технологічних, структурно-механічних, фізико-хімічних, мікробіологічних досліджень здійснювали за ДСТУ 7963:2015 [66], відбір проб проводили відповідно до ДСТУ 7992:2015, ДСТУ 8051:2015 [67, 68].

Прийняті в роботі показники на різних етапах дослідження визначали наступними методиками:

1. Водневий показник (рН) – потенціометричним методом згідно з ДСТУ ISO 2917 – 2001 [69];

2. Масову частку вологи визначали методом висушування зразка продукту до постійної маси за температури 100-105 °С за ДСТУ ISO 1442:2005 [70].

3. Здатність до зв'язування вологи визначали у трьох паралельних визначеннях методом пресування досліджуваної проби масою 0,3 г вантажем масою в 1 кг, сорбції виділеної під тиском вологи фільтрувальним папером і визначенні кількості виділеної вологи за площею вологої плями на фільтрувальному папері за методикою [54].

Вміст зв'язаної вологи розраховують за допомогою формул:

$$x_1 = \frac{(a-8,4 \times b)}{\pi} \times 100, \quad (2.1)$$

$$x_2 = \frac{(a-8,4 \times b)}{a} \times 100 \quad (2.2)$$

де x_1 – вміст зв'язаної вологи, % до маси;

x_2 – вміст зв'язаної вологи, % до загальної вологи;

a – загальний вміст води в наважці, см²;

b – площа вологої плями, см²;

m – маса наважки м'яса, мг;

4. Дослідження вологоутримуючої здатності проводили шляхом центрифугування.

Вологоутримуючу здатність (%) визначали за формулою:

$$ВУЗ = \frac{M_2 - M_1}{M} \times 100 \quad (2.3)$$

де M – маса зразка, г;

M_1 – маса пробірки зі зразком до центрифугування, г;

M_2 – маса пробірки зі зразком після центрифугування, г

5. Показник пластичності визначали за методом пресування проби після визначення її здатності до втримування води. Для обчислення використовували площу вологої плями, що була залишена дослідним зразком на фільтрувальному папері (внутрішня пляма) [54]

Показник пластичності розраховували за формулою:

$$P = \frac{B_{\phi} \times 10^{-6}}{m_0} \quad (2.4)$$

де P – пластичність, см²/кг;

B_{ϕ} – площа вологої плями від наважки, см²;

m_0 – маса наважки, мг;

10^6 – показник для переведення мг у кг.

6. Масову частку золи визначали ваговим методом, після мінералізації наважки продукту в муфельній печі при температурі 500-600 °С за ДСТУ ISO 936:2008 [71];

7. Масову частку білка визначали за ГОСТ 25011-81 за ознакою масової частки загального азоту за методом Кьельдаля [72];

8. Масову частку загального вмісту жиру визначали методом Сокслета, який полягає у вилученні жиру із зразка розчинником, висушуванням зразка.

зважуванням та за різницею між зважуванням до і після екстракції згідно ДСТУ 8380:2015 [73];

9. Якість напівфабрикатів оцінювали на основі результатів органолептичної оцінки сирих виробів і дегустації приготованих з них продуктів.

Органолептичні показники посічених напівфабрикатів визначали відповідно до стандарту ДСТУ 4436:2005 «Напівфабрикати м'ясні та м'ясо-рослинні посічені. Технічні умови» [55] та ДСТУ 4823.2:2007 «Продукти м'ясні. Органолептичне оцінювання показників якості» [74]. Органолептичні показники у

експериментальних зразках оцінювали профільним методом з використанням п'ятибальної шкали і графічно зображували у вигляді профілограм.

10. Відбір та підготовку проб для визначення мікробіологічних показників здійснювали за ДСТУ 8051:2015 [68]. Визначення мікробіологічних

змін сировини і готової продукції оцінювали за: кількістю мезофільних аеробних

і факультативно-анаеробних мікроорганізмів (КМАФАнМ) у відповідності з ДСТУ 8446:2015 [75], бактерій групи кишкової палички (БГКП) (коліформи) згідно з ДСТУ ГОСТ 30726-2002, патогенних мікроорганізмів, у т.ч. роду Сальмонела у відповідності з ДСТУ EN 12824:2004 [76].

Вірогідність результатів експериментальних досліджень забезпечувалася триразовою повторністю визначень.

Комп'ютерне моделювання, обробку даних і побудову графіків проводили за допомогою Microsoft Excel для Windows 2010.

2.4. Методи статистичної обробки даних

Математичне узагальнення результатів досліджень виконували за методами математичної статистики даних з використанням комп'ютерної техніки та інформаційних технологій [77] в редакторі Microsoft Excel,

STATISTICA. Для отримання достовірних експериментальних даних

досліджування проводили за допомогою Стюдента за довірчої ймовірності $\leq 0,03$ за кількості паралельних визначень не менше 3.

РОЗДІЛ 3

УДОСКОНАДЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ СІЧЕНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ

3.1. Обґрунтування вибору компонентів рецептури для січених напівфабрикатів з використанням рослинної сировини

Під час виготовлення січених напівфабрикатів найчастіше використовують яловичину, свинину і птицю. Заміна основної сировини дозволяє нам розширити асортимент і збільшити кількість споживачів за рахунок досягнення високої харчової та біологічної цінності.

Тому для досягнення високої харчової та біологічної цінності нових напівфабрикатів нами підібрані інгредієнти, які дозволяють комплексно оптимізувати харчові та технічні характеристики січених напівфабрикатів, а саме котлет.

До основних завдань роботи можна віднести удосконалення рецептури, збагачення її новими компонентами.

З метою визначення можливості використання рослинних добавок у технології виробництва м'ясних напівфабрикатів для дослідження було виготовлено три експериментальні зразки котлет «Пікантні».

Контрольний зразок було виготовлено за класичною загальноприйнятою рецептурою, в рецептурі дослідних зразків хліб пшеничний замінено на конопляні висівки, шпик свинячий замінили на олію конопляну у визначеній кількості. Схема проведення експериментальних досліджень наведено у табл.

3.1.

Таблиця 3.1

Схема експериментальних досліджень січених напівфабрикатів

Зразок	Харчова рослинна добавка, %
Контрольний	без додавання
Дослідний № 1	з додаванням 5% конопляних висівок та 10% конопляної олії
Дослідний № 2	з додаванням 7% конопляних висівок та 10% конопляної олії
Дослідний № 3	з додаванням 10% конопляних висівок та 10% конопляної олії

На етапі підготовки сировини конопляні висівки попередньо гідратували в співвідношенні з водою 1:2 і додавали до м'ясної сировини на етапі приготування фаршу, а саме під час його подрібнення та перемішування.

До допоміжної сировини можна віднести: сіль кухонну, перець чорний мелений, часник сушений мелений.

3.2. Особливості технологічного процесу виробництва січених напівфабрикатів з використанням рослинної олії

Основною сировиною для січених напівфабрикатів є котлетне м'ясо, яке можна замінювати жилованим м'ясом. Як додаткову сировину для котлет застосовують жир-сирець, цибулю та хліб. Допоміжний матеріал - сіль, чорний перець та вода, яка додається до котлетного фаршу для підвищення його соковитості.

Гатунки яловичини жилованої визначаються за вмістом у ній видимих включень сполучної та жирової тканин: вищий (без видимих включень), перший (не більше 6%), другий (не більше 20%) та одногатункову (не більше 12%). Від туш виділяють яловичину жирну, що містить трохи більше ніж 35% жирової та сполучної тканин.

М'ясо у виробництві січених м'ясних напівфабрикатів повинно бути застосовано в охолодженому та замороженому стані.

За віком тварин м'ясо великої рогатої худоби поділяють на: телятину (від 2 тижнів до 3 місяців), яловичину молодняку (від 3 місяців до 3 років) і яловичину (старше 3 років), м'ясо свиней – м'ясо поросят, м'ясо підсвинків та свинину. За вгодваністю тварин (крім свинини) поділяють на категорії залежно від ступеня розвитку м'язової тканини та підшкірного жиру, а свинину – залежно від якості.

М'ясо та м'ясопродукти є постачальниками біологічно цінних білків. За своїм хімічним складом білки м'яса близькі до білків тіла людини та містять всі необхідні для організму амінокислоти. Жири, що містяться у м'ясі визначають високу калорійність м'ясопродуктів.

Жири є джерелом насичених та життєво необхідних ненасичених кислот жирного ряду. Крім того, жири учащують в утворенні аромату та смаку м'яса. Під час виготовлення панірованих, січених і морожених напівфабрикатів, котлет та пельменів разом із м'ясною сировиною використовують жири, яйця або меланж, цибулю, панірувальні сухарі та хліб.

Для виробництва виробів із додаванням хліба м'ясо котлетне, подрібнене на м'ясорубці, з'єднують із хлібом (20–25% від ваги м'яса) 1-го або вищого ґатунку, попередньо його замочують у воді або молоці (кількість рідини 30–35% від ваги м'яса) і віджимають, додаючи сіль, перець і повторно пропускають через м'ясорубку, додаючи воду і ретельно вимішують.

За початкового подрібнення м'ясо нагрівається на 1,5–2°C, тому, щоб знизити бактеріальну забрудненість, необхідно додавання до маси охолодженої води або харчового льоду.

На якість напівфабрикатів із маси посіченої впливають: ступінь подрібнення м'яса, термічний стан, вологозв'язувальна здатність м'ясної сировини, кількість компонентів, які додаються (вода, хліб тощо).

Під час подрібнення м'яса збільшується його поверхня і кількість адсорбційно-пов'язаної вологи. Для підвищення виходу м'ясопродуктів, покращення їхньої соковитості та ніжності значення велике має вологозв'язувальна здатність посіченої маси. Отже, вологозв'язувальна здатність фаршу з остиглого або охолодженого м'яса вище фаршу з розмороженого м'яса. Поряд з цим, вироби з охолодженого м'яса соковитіші за продукти з розмороженого м'яса. Так, вологозв'язувальна здатність розмороженого м'яса тим нижче, чим довше воно зберігалось у замороженому стані.

Додавання в подрібнене м'ясо хліба істотно впливає на структурно-механічні властивості маси котлетної, оскільки хліб є добрим вологопоглинальним матеріалом.

Технологічний процес виробництва січених напівфабрикатів складається з таких основних операцій: оброблення, обвалювання та жилування м'яса;

подрібнення м'яса; підготування додаткової сировини та матеріалів; складання фаршу, формування, пакування; охолодження та заморожування.

Оброблення, обвалювання та жилювання здійснюють у виробничому цеху з температурою 6°C. На оброблення, обвалювання та жилювання надходить охолоджене м'ясо з температурою у товщі м'язів 4°C.

Передавання напівтуш із холодильника на ділянку обвалювання проводиться шляхом зважування на монорейкових вагах. Під час оброблення напівтуш на відруби їх поділяють на три частини: передню, середню та задню.

Оброблення напівтуші - це розподілення напівтуші на частини за встановленими схемами з урахуванням анатомічного розташування м'язів, кісток та подальшого використання елементів. Відруби подаються по конвеєру на обвалювання, потім після обвалювання м'ясо по конвеєрній стрічці передається на ділянку жилювання. Обвалювання м'яса - відділення м'яких тканин (м'язової, сполучної, жирової) від кісток. Обвалювання здійснюють вручну ножем на стандартних конвеєрних столах.

Жилювання м'яса проводиться після обвалювання і полягає у виділенні з його грубої сполучної тканини (сухожилля, зв'язки) та жирової тканини, дрібних кісточок, хрящів, великих кровоносних судин, лімфовузлів та кров'яних згустків.

У процесі жилювання виділяють делікатесну групу (окіст, вирізка, карбонат, шпик) та м'ясо поділяють за гатунками залежно від масової частки сполучної та жирової тканини.

Виділений шпик зі шкірою проходить далі по конвеєрній стрічці для відділення шпику від шкіри через шкурознімальну машину. Потім жиловане м'ясо, а також кістки, жилки та зачищення збирають та зважують за видами сировини.

Кістки, кістковмісна м'ясна сировина та заморожені брикети обробляються на спеціальній стрічковій пилці, отримані нарізані напівфабрикати відправляють на подальше оброблення.

Інтенсивне подрібнення замороженого блокового м'яса відбувається на спеціалізованому дробарковому обладнанні. Отриманий фарш пускають через

дзигу, вносять у нього шпик, жири, яйця, пряні приправи, сіль, воду і рецептурні добавки. Все змішується в однорідну масу у фаршмішалці або кутері.

Приготовлений фарш завантажують у бункер формувального обладнання для виробництва напівфабрикатів, в якому виробу надається необхідна форма із встановленою масою кожної порції. У формувальному агрегаті котлетам надають певної форми, а потім їх переносять на конвеєрну стрічку.

Охолодження та заморожування. Січені напівфабрикати, призначені для реалізації в охолодженому вигляді, після формування та а пакування в тару направляють у камеру охолодження, яке здійснюють за температури $0-4^{\circ}\text{C}$ до досягнення температури не вище 4°C . Січені напівфабрикати, призначені для заморожування, після формування розміщують в один ряд на рамах і направляють у морозильну камеру, де заморожують за температури повітря вище -18°C .

Термін зберігання, транспортування та реалізації охолоджених посічених напівфабрикатів за температури $2-6^{\circ}\text{C}$ становить не більше 12 год по закінченню технологічного процесу, у тому числі на підприємстві-виробнику – не більше 6 год. Заморожені січені напівфабрикати зберігають за температури вище -10°C залежно від виду 10–20 діб.

Технологічний процес виробництва січених напівфабрикатів зображено на рис. 3.1.

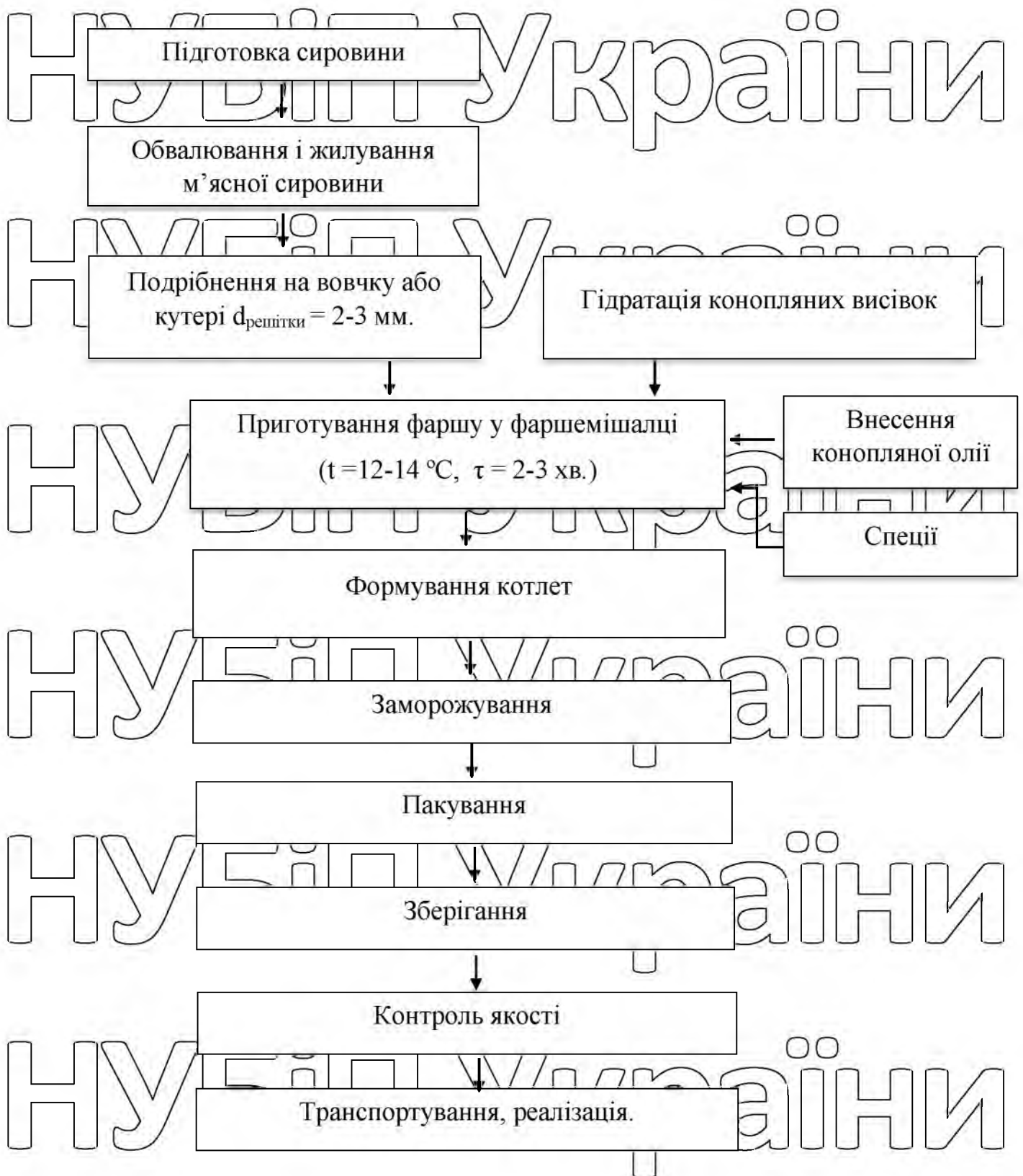


Рис. 3.1 Технологічна схема виготовлення котлет

3.3. Розробка рецептур та визначення виходу отриманого продукту

Розробку рецептури м'ясних котлет з додаванням рослинної сировини проводили шляхом заміни в рецептурі «Котлети селянські» частини м'ясного фаршу на гідратовані конопляні висівки, та заміну жиру-сирцю на олію конопляну в певній кількості. Рецептура котлет «Пікантні» за використання рослинної сировини та олії представлені у табл. 3.2.

Таблиця 3.2

Рецептура досліджуваних зразків січених напівфабрикатів

Сировина	Кількість сировини для зразків, г			
	контрольний	Зразок		
		№1	№2	№3
Яловичина 2-го сорту	79	69	63	54
Жир-сирець	10	-	-	-
Хліб пшеничний	5	-	-	-
Конопляні висівки	-	5	7	10
Олія конопляна	-	10	10	10
Яйця курячі	2,0	2,0	2,0	2,0
Цибуля ріпчаста	2,5	2,5	2,5	2,5
Сіль кухонна харчова	1,3	1,3	1,3	1,3
Чорний перець мелений	0,1	0,1	0,1	0,1
Часник сушений мелений	0,1	0,1	0,1	0,1
Вода на гідратацію борошна	-	10	14	20
Разом	100	100	100	100

Дані виходу для порівняльного зразка сирих напівфабрикатів наведено на рисунку 3.2.

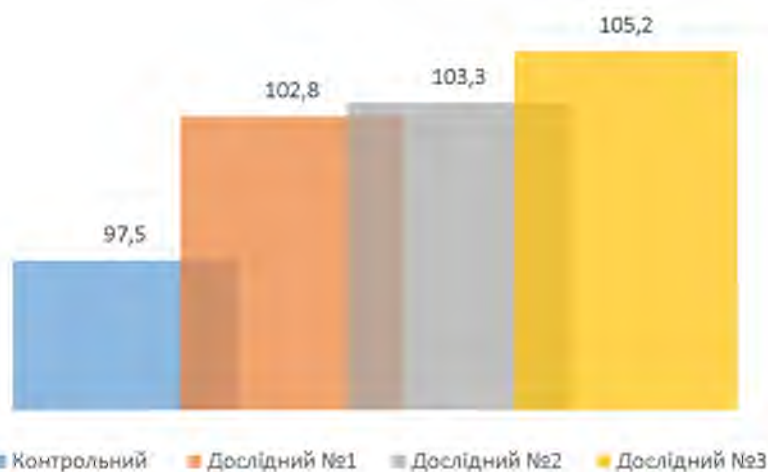


Рис. 3.2 Вихід сирого напівфабрикату

Відповідно до рис. 3.3 та рис. 3.3 у дослідних зразках внаслідок значної вологопоглинаючої здатності конопляних висівок, що застосовуються у рецептурі м'ясних січених напівфабрикатів, збільшується кількість доданої води та зростає вихід сирого напівфабрикату. Вихід готової продукції наведено на рис. 3.3.

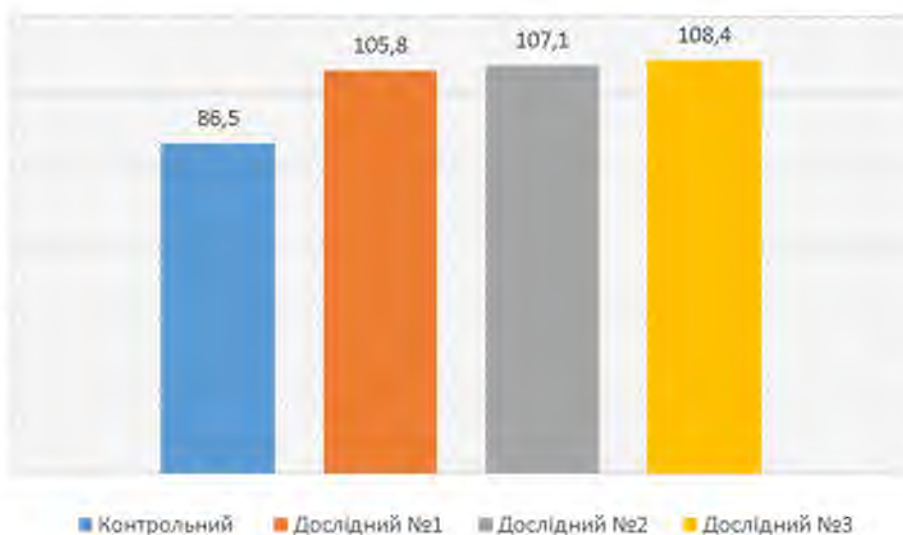


Рис. 3.3 Вихід готової продукції

Згідно з даними рис. 3.3 визначено, що додавання конопляних висівок сприяло збільшенню виходу готової продукції. Так, додавання у кількості 5% конопляних висівок у поєднанні з конопляною олією максимально збільшило вихід котлет на 19,3% (дослідний зразок № 1), за додавання у кількості 10 % конопляних висівок, відповідно, на 21,9 % (дослідний зразок № 3) порівняним з контрольним зразком.

3.4. Органолептична оцінка досліджуваних січених напівфабрикатів

Згідно з загальноприйнятою методикою якісні показники м'ясних та м'ясо-рослинних січених напівфабрикатів оцінюють на основі результатів органолептичного оцінювання сирих виробів та дегустації готових продуктів, а також даних, що характеризують їх склад.

У таблиці 3.3 представлені дані досліджень стосовно органолептичних показників сирих виробів (котлет).

У результаті проведення дослідження органолептичних показників було встановлено, що усі досліджувані зразки сирих виробів мали правильну кругло-плескату форму. Контрольний зразок відрізнявся світло-рожевим кольором, що характерно для сирих виробів із м'ясної сировини. Дослідний зразок № 1 з додаванням 5% конопляних висівок та 10% конопляної олії відрізнявся коричнево-рожевим кольором; дослідні зразки № 2 з додаванням 7% конопляних висівок та № 3 з додаванням 10% конопляних висівок мали коричнево-сіруватий колір з рожевим відтінком.

Дослідження (табл. 3.3) показали, що контрольний зразок мав характерний запах м'ясних виробів – сирі м'ясної сировини із запахом цибулі та спецій. Дослідний зразок № 1 характеризувався слабо вираженим конопляним запахом; дослідний зразок № 2 мав м'ясний запах, виражений конопляний присмак та дослідний зразок № 3 – м'ясний, інтенсивно виражений конопляний запах.

НУБІП України

Органолептичні показники дослідних зразків сирих виробів

Таблиця 3.3

Показник	Зразок			
	контрольний	дослідний		
		№1	№2	№3
Зовнішній вигляд		Форма правильна, кругло-плеската		
Колір	Світло-рожевий	Рожевий з коричневими вкрапленнями	Коричнево-сіруватий з рожевим відтінком	Коричнево-сіруватий з ледь помітним рожевим відтінком
Консистенція	Однорідна, зв'язкова, пружна	Однорідна, пружна із включеннями конопляних висівок	Однорідна, пластична, зв'язкова з конопляних висівок	Однорідна, пластична із включеннями конопляних висівок
Запах	Сирої м'ясної сировини із запахом цибулі та спецій	М'ясний запах, слабо виражений конопляний запах	М'ясний запах, конопляний запах	Слабкий м'ясний запах, інтенсивний конопляний запах



Рис. 3.4 Органолептичні показники дослідних зразків сирих виробів

Було відзначено, що контрольний зразок володів однорідною, зв'язковою, пружною консистенцією. Разом з тим усі дослідні зразки були більш пружними у порівнянні з контрольним, за рахунок введення до рецептурного складу конопляних висівків, мали пластичну, однорідну, зв'язкову консистенцію із включеннями частинок конопляних висівків.

Під час проведення органолептичних досліджень м'ясних та м'ясо-рослинних січених напівфабрикатів згідно з вимогами чинного стандарту звертають увагу на зовнішній вигляд і форму, консистенцію та товщину, колір, смак і запах готового продукту.

Органолептичні показники порівнюваних зразків готових виробів наведено у табл. 3.4.

Таблиця 3.4

Органолептичні показники дослідних зразків готових виробів

Показник	Зразок			
	контрольний	дослідний		
		№1	№2	№3
Зовнішній вигляд	Форма правильна, кругло-плеската			
Колір (вигляд на розрізі)	Золотисто-коричневий	Золотистий, на розрізі сіро-коричнюватий, з включеннями частинок конопляних висівок	Яскраво-коричневий на розрізі коричнюватий, з включеннями частинок конопляних висівок	Коричневий на розрізі сіро-коричневий, з включеннями частинок конопляних висівок
Консистенція	Однорідна зв'язуюча, пружна	Зв'язна пружна, ніжна під час випробування	Пружна пластична	Однорідна, пластична, злегка жорстка
Запах	М'ясний з домішкою цибулі та спецій, без сторонніх запахів	М'ясний, слабо виражений конопляний	М'ясний, конопляно-горіховий	Слабо виражений м'ясний, інтенсивно виражений конопляний
Смак	М'ясний, в міру солоний з домішкою цибулі та спецій	М'ясний, дуже слабкий конопляний	М'ясний, конопляно-горіховий	М'ясний, інтенсивно виражений конопляний, гіркуватий
Соковитість	Соковитий, м'який	Досить соковитий	Досить соковитий та ніжний	Слабо соковитий, сухуватий

Згідно з даними таблиці 3.4 було визначено, що дослідні зразки котлет № 2, що містять 7% конспляних висівок, характеризувались найкращими органолептичними показниками, а саме: яскравим м'ясним смаком з вираженим горіхово-конопляним присмаком; золотисто-коричневим кольором; більш соковитою та ніжною консистенцією в порівнянні з контрольним зразком та дослідним зразком №3.

На основі органолептичної характеристики готових виробів було проведено дегустаційну оцінку якості приготовлених посічених напівфабрикатів за 5-бальною шкалою.

Готові котлети оцінювалися за показниками: зовнішній вигляд і консистенція, колір, запах, смак та соковитість. При цьому кожному показнику надавали від 1 до 5 балів.

Згідно з результатами проведеної дегустації було побудовано профілографу готових продуктів, які представлені на рис. 3.6.

В табл. 3.5 представлені середні бали дегустаційної оцінки січених напівфабрикатів.

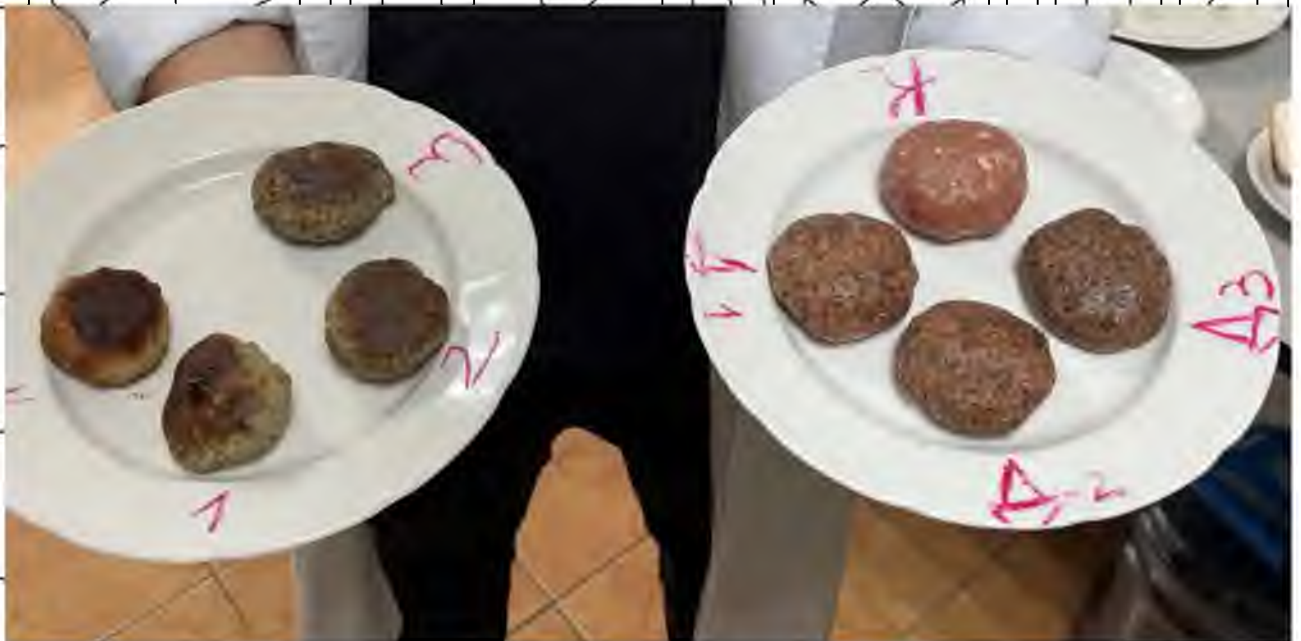


Рис. 3.5 Органолептичні показники дослідних зразків готових виробів



Рис. 3.6. Профілограма бальної оцінки зовнішнього вигляду готових виробів

Таблиця 3.5

Дегустаційні бали готових виробів

Показник	Зразок			
	контрольний	№1	№2	№3
Середня оцінка, бали	3,80	4,16	4,66	3,64

За результатами даних, представлених в табл. 3.5 встановлено, що найбільш високо було оцінено зразок № 2, який отримав підсумкову оцінку 4,66, тобто «відмінний» рівень якості.

Так, ці дослідні зразки отримали високі оцінки за запах та смак, колір на розрізі, консистенцію та соковитість.

Контрольний зразок був оцінений в 3,8 бали.

Отже, результати дегустаційної оцінки вказують на поліпшення органолептичних властивостей м'ясо-рослинних посічених напівфабрикатів за рахунок додавання 7 % конопляних висівок та

10% конопляної олії.

Порівняльна органолептична оцінка якості представлених зразків котлет показала різний рівень якості котлет із використанням рослинних добавок.

Таким чином, результати дегустаційної оцінки представлених зразків дозволили зробити висновок про можливість покращення органолептичних показників котлет шляхом додавання до м'ясного фаршу конопляних висівок у певній кількості у поєднанні з конопляною олією.

3.5. Дослідження фізико-хімічних показників січених напівфабрикатів

При розробці нових рецептур січених напівфабрикатів важливі не тільки органолептичні показники продуктів, але й хімічний склад, який повинен відповідати теорії збалансованого харчування.

Нами були проведені дослідження впливу рослинних добавок (конопляних висівок та конопляної олії) на фізико-хімічний склад посічених напівфабрикатів. У ході досліджень були визначені наступні показники: вміст вологи, масова частка жиру та кухонної солі порівнюваних зразків котлет.

Фізико-хімічні показники готового продукту представлені в таблиці 3.6.

Таблиця 3.6

Фізико-хімічні показники готового продукту

Показник	контрольний	Зразок		
		№1	№2	№3
Масова частка вологи, %	33,0±0,2	36,0±0,2	34,5±0,1	30,3±0,1
Масова частка білку, %	12,23±0,2	13,04±0,1	14,68±0,2	14,92±0,3
Масова частка жиру, %	7,3±0,4	7,0±0,3	7,8±0,2	8,0±0,2
Масова частка золи, %	1,01±0,1	1,01±0,1	1,02±0,2	1,02±0,1
Масова частка кухонної солі, %	1,2±0,1	1,2±0,1	1,2±0,2	1,2±0,1

Дослідження фізико-хімічних показників січених напівфабрикатів показали, що представлені зразки котлет відповідали встановленим вимогам.

Поряд з цим, було визначено, що внесення рослинних добавок мало значний вплив на вологість досліджуваних зразків котлет.

Окрім цього, у порівнянні з контрольним зразком, спостерігалось збільшення вмісту вологи та жиру в дослідних зразках котлет № 2 і № 3, що містять найбільше відсоткове внесення конопляних висівок та конопляної олії.

Таким чином, за результатами дослідження фізико-хімічних властивостей посічених напівфабрикатів було виявлено оптимальні варіанти внесення рослинних компонентів. Найкращими за результатами аналізу були визнані дослідний зразок № 2, що містять рослинні добавки: 7% конопляних висівок та 10% конопляної олії.

3.6. Дослідження функціонально-технологічних показників січених напівфабрикатів

Однією з важливих технологічних функцій в м'ясній сировині є формування водопоглинаючої та вологозв'язуючої здатності м'яса. На характер взаємодій в системі білок – вода впливають такі фактори:

вид і структура білка;

pH;

наявність і концентрація солей в системі;

концентрація білка.

Для визначення оптимальної кількості введених рослинних інгредієнтів – гречаного та пшеничного борошна у поєднанні з морквяним порошком до котлетного фаршу у дослідних зразках вивчали технологічні властивості сирих виробів. Так, у дослідженнях визначали вологозв'язувальну та вологоутримувальну здатності, рівень активної кислотності (pH) котлетного фаршу представлених зразків.

Результати дослідження функціонально-технологічних показників котлетного фаршу представлені в таблиці 3.7.

Таблиця 3.7

Функціонально-технологічні показники готових січених напівфабрикатів

Показники	Зразок			
	Контрольний	Дослідний		
		№1	№2	№3
Вологозв'язуюча здатність фаршу, %	59,4	61,6	64,4	66,2
Вологоутримуюча здатність фаршу, %	56,6	73,5	74,7	75,2
pH	6,52	6,54	6,62	6,56
Пластичність, см ² /г	7,6	8,1	8,6	8,7

За даними досліджень встановлено, що показник активної кислотності контрольного зразка становив 6,52 од., при цьому внесення рослинних добавок у певній кількості сприяло зміненню активну реакцію середовища фаршу на 0,02-0,09 од. у лужний бік. Водночас зміни pH середовища в лужний бік спричинило зміни вологозв'язувальної здатності на 12,6-16,0%. Разом з тим, вологоутримуюча здатність була у межах від 73,5 до 75,2%.

Так, експериментальними дослідженнями було доведено, що збільшення дози внесення рослинної добавки призводило до покращення технологічних властивостей порівнюваних зразків котлетного фаршу. Тому для визначення оптимальної кількості добавки рослинного походження необхідно проведення органолептичного оцінювання готової продукції для встановлення оптимальної кількості додавання рослинної сировини.

3.7. Дослідження мікробіологічних показників готових продуктів

Під час оцінювання якості м'ясних продуктів значущим показником є визначення мікробіологічного стану готового продукту, який характеризує його безпеку.

Як відомо, перелік груп мікроорганізмів, які підлягають нормуванню в тих чи інших продуктах, визначають, виходячи з їх рецептурного та хімічного складу, технології виготовлення, умов та термінів зберігання. Мікробіологічні показники є невід'ємною складовою частиною комплексної оцінки якості та безпеки продуктів харчування. При використанні нових рецептурних інгредієнтів експериментальні дослідження дозволяють визначити не тільки відповідність продукту вимогам безпеки, але й обґрунтувати доцільність рецептурного складу, технологічних операцій виготовлення, умов та термінів зберігання.

Тому для визначення безпеки отриманої продукції було проведено мікробіологічні дослідження на вміст патогенних мікроорганізмів. Кількісний та якісний склад мікрофлори котлет значною мірою визначено складом мікрофлори вихідної сировини, технологічними прийманнями та санітарно-гігієнічним режимом виробництва.

Мікробіологічними показниками були обрані: загальна кількість мезофільних аеробних та факультативно анаеробних мікроорганізмів, наявність бактерій групи кишкової палички, що досить об'єктивно показує мікробіологічний стан котлет у процесі зберігання, наявність та кількість патогенних мікроорганізмів, в т. ч. бактерій роду сальмонела та *L. monocytogenes*.

Результати досліджень мікробіологічних показників показали, що усі представлені зразки котлет відповідали вимогам та санітарним нормам, що пред'являються до м'ясних продуктів. Так, у всіх зразках не було виявлено бактерій групи кишкових паличок, патогенних мікроорганізмів, в т. ч. бактерій роду сальмонела та *L. monocytogenes*.

Мікробіологічні показники січених напівфабрикатів

Показники	Вимоги стандарту	Зразок			
		Контрольний	Дослідний		
			№1	№2	№3
Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1 г	1×10^7	$0,81 \times 10^6$	$0,62 \times 10^6$	$0,58 \times 10^6$	$0,61 \times 10^6$
Бактерії групи кишкових паличок (ВГКП) в 1 г продукту	Не дозволяється	Не виявлено			
Патогенні мікроорганізми, в т.ч. роду Сальмонела, у 25 г продукту	Не дозволяється	Не виявлено			
<i>L. monocytogenes</i> , у 25 г продукту	Не дозволяється	Не виявлено			

Загальна кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів не перевищувала 1×10^7 в 1 г продукту.

Таким чином, в результаті проведених комплексних досліджень, враховуючи функціонально-технологічні та органолептичні властивості, фізико-хімічні показники й мікробіологічну безпеку, було визначено, що більш оптимальною дозою внесення рослинної добавки є 7% конопляних висівок та 10% конопляної олії від маси м'ясної сировини, що дозволило запропонувати рецептури нового продукту.

4.1 Стан охорони праці на виробництві

Охорона праці – це система законодавчих актів та відповідних їм соціально-економічних, технологічних, правил гігієни та заходів спрямованих на організацію, що дають безпеку, захист здоров'я, підвищення працездатності персоналу в роботі. Основною ідеєю охорони праці, забезпечення попередження травматизму, професійній захворювань та поліпшення умов праці співробітників.

Здійснення охорони праці відбувається шляхом застосування новітніх технологій та наукової організації виробництва. За рахунок цього відбувається полегшення та оздоровлення умов праці. Задля підвищення продуктивності використовують механізацію процесів та автоматизація процесів. Усі працівники підприємства, проходять повний комплекс інструктажів та навчання з охорони праці, правила надання першої медичної допомоги, також план дій на випадок аварійних ситуацій [79].

Працівники, які працюють на обладнанні підвищеної небезпеки проходять повний курс навчання, здають іспити та тільки потім допускається до роботи. Всі особи на посадах на початку та з періодичністю (1 раз на 3 роки) проходять навчання, перевірку знань з питань охорони праці.

4.1.1 Аналіз виробничого травматизму

Виробничим травматизмом називають ураження організму, або пошкодження окремого органу працівника шляхом поранення, зламу, порізу, термічного опіку, хімічного ураження, тощо, що сталося під виробничого процесу, або на території підприємства. Для проведення аналізу виробничого травматизму вивчають увесь архів нещасних випадків, їх причини та методи вирішення роботи, як усували причину. Після проведення цього аналізу дає змогу вирушити проблеми, та запобігти травматизму [80].

Травматизм може статись від недосконалої підлоги (мокра, жирна, з ямками). Шкідливими та виробничими, характерними для підприємства є за великі витрати теплоти, підвищене осиріння приміщень, підвищений шум та вібрації несприятливі умови метеорології т.д.

4.1.2 Клімат виробничих приміщень

Основними параметрами кліматичних та метеорологічних умов в приміщеннях виробництва є температура, вологість, та повітря (швидкість руху).

Ці параметри дуже важливі в виробничих приміщеннях, бо від цього залежить терморегуляція організму, за рахунок усього організм людини, може давати збої в організмі, такі як стомленість, проблеми серцевої діяльності, також орві та захворювання вухогорлоносу [81, 82].

Сприятливими умовами для робота повинні коливатись в таких рамках:

- температура: 18-22С

- вологість повітря: 40-60%

- рух повітря: 0,1-0,2 м/с.

Робота за нижчих температурних умов виводить організм на велику кількість тепловиділення та інтенсивність вуглеводного обміну. За підвищеної температури з організму виходить велика кількість води та солі.

За рахунок цього знижується працезданість та ефективність роботи. Щодо клімату виробничих приміщень є спеціальні норми, які залежать від теплових характеристик промислових приміщень, виду та тяжкості роботи, пори року. Все це нормується основними документами: санітарними нормами та стандартами безпечної діяльності праці. Норму температури, вологості та руху повітря в робочих приміщеннях представлено в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1

Показники робочих зон

Назва відділення камери	Температура, °С	Шкідливість руху повітря, м/с	Відносна вологість, %
Сировинне відділення	10-12	-	75-80
Камера посолу	2-4	-	-
Осадочна камера	2-8	-	85-90
Термічне відділення:			
Обсмаження	60-110	2	10-15
Варіння	85	1-2	90
Сушильна камера	10-12	0,1-0,2	

Існує декілька способів досягнення потрібних стандартів, але в основному використовують ситеми опалення та вентиляційні системи, застосовують методи

попередження проникнення зайвої тепло та вологовиділень на обладнання та сировину. Робота вентиляції, кондиціонерів або клімат систем допомагає циркулювати повітря, робить комфортні умови праці та для зони відпочинків [80].

Існують прилади якими здійснюється контроль цих показників: повітря-психометрами, повітря-анемометрами, температуру приміщення-термометрами.

4.1.3 Загазованість повітря

Аерозолі наявні у повітрі робочих приміщень у вигляді краплинок, або твердих частіць, вони двигаются у повітрі шляхом переміщення повітря та його потоків.

Також одним з мінусів аерозолів, вони можуть осідати на різних поверхнях. В цехах по виробництві напівфабрикатів в основному забрудненість виникає від побічних продуктів, що відходять в результаті технологічної лінії. Наприклад, котельні можуть виділяти оксид вуглецю, який утворюється від недостатньої кількості повітря до повного перетворення на CO_2 .

Але за санітарними нормами, його майже не може бути в наявності. Також це може призвести до накопичення аміаку у повітрі [81].

Гранично допустимі концентрації шкідливих компонентів у повітрі виробничих приміщень викладені в таблиці 4.2.

Таблиця 4.2.

Санітарні норми

Показник	Норми для шкідливих речовин			
	1 клас	2 клас	3 клас	4 клас
ГДЛ шкідливих речовин в повітрі робочої зони, $\text{мг}/\text{м}^3$	< 0,1	0, 1- 1,0	1,1-10,0	>10,0
Середня смертельна доза при введенні в шлунок, $\text{мг}/\text{кг}$	< 15	15-150	151-5000	>5000
Середня смертельна доза при нанесенні на шкіру, $\text{мг}/\text{кг}$	< 100	100-500	501-2500	>2500

4.1.4 Пил у повітрі

Пил є основним з шкідливих факторів у напівфабрикатному цеху, який утворюється за недосконалості технологічного процесу. Цей фактор також нормується санітарними нормами, та становить 10 мг/м^3 , що не має в складі отруйних речовин.

Розмір частинок також має значення, бо для організму людини небезпечний розмір $0,0015 \text{ мкм}$.

У напівфабрикатних цехах пил леткий, тому разом з пилом може надходити спецій та сіль, також при складанні фаршу, в машинному відділені, спеції сожуть надходити звідти. Тому для запобігання таких проблем, треба слідувати санітарних норм зберігання спецій, також використовувати засоби індивідуального захисту дихальних шляхів [82].

4.1.5 Шум і вібрація

Шум – це звукові коливання у робочій зоні які перевищують нормовані величини. Звук утворюється за рахунок механічних коливань в пружних середовищах і тілах. Людське вухо здатне сприймати частоту в межах частоти $16 \dots 2000 \text{ Гц}$.

Шум, який утворюється протягом робочої зміни, може призвести до зниження слухового апарату людини, такж слуховий апарат може адаптуватися під шум, та знизиться на $11-16 \text{ дБ}$.

Все це призводить до виробничого травматизму, бо має вплив на нервову систему та пригупляє уважність. Допустимий рівень шуму у виробничих приміщеннях регламентується ГОСТ 12.1. 012-90 ССБТ “Шум. Общие требования безопасности” [83].

Також є нормативна документація, яка обмежує річень шуму. Вібрація – це механічний рух машин, механізму або окремих їх елементів. Вібрації нормуються також встановленням допустимих рівнів віброшвидкості в м/с. ГОСТ 12.1.003-83 ССБТ “Вибрация. Основные требования безопасности”. Цей документ є основною регламентуючою одиницею, що ставить норми вібрації.

Щоб зменшити шум у вентиляторних та компресорних встановлюють глушнки, ізолюють джерела шуму, встановлюють матеріал, що поглинає шум.

Персонал повинен застосовувати засоби індивідуально захисту від шуму, такі як протишумові заглушки, беруші та протишумові заглушки.

Для устаткування, що містить в складі електроприлади, робить часткову заміну конструкції машини. Для зменшення впливу вібрації на організм людини використовують рукавиці для вібрації, спеціальне взуття, на підлоги біля агрегатів кладуть спеціальні віброізолюючі килимки [82].

4.1.6 Електробезпека

Існує класифікація робочих приміщень за рівнем небезпеки впливу на людський організм люди електричного струму та залежно від виду робочого приміщення за правилами улаштування електроустановок ПУЕ поділяються на:

а) робочі приміщення з підвищеною небезпечкою, що характеризуються наявністю в них одного із таких факторів небезпеки: сирість (відносна вологість повітря тривалий час перебільшує 75 %); струмопровідна підлога (металева, земляна, залізобетонна, цегляна і т.п.); висока температура повітря (постійно або періодично перевищує 35 °С – котельні);

б) особливо небезпечні приміщення: з відносною вологістю повітря близько 100 %; стеля, стіни та речі в приміщенні вкриті вологою; наявність хімічно активного або органічного середовища;

в) приміщення без підвищеної небезпеки – це такі, в яких відсутні вище перелічені фактори безпеки.

На початку роботи виробничих приміщень потрібно провести технологічна та організаціні роботи для захисту персоналу від електричного струму у напівфабрикатних цехах [81].

За цими даними, на виробництві розроблюється схема організаціно-технологічних мір застереження електричного ураження, такі як використання малих напруг, огорожу для захисту від уражень, заземлення обладнання, розподіл мережі, захист від зміни напруги з вищої на меншу та навпаки, спеціальне форма.

Також проведена робота, щодо допомоги людині, яка утримала ураження струмом та поетапну дію першої медичної допомоги.

4.1.7 Вимоги до освітлення

Для адекватної роботи, надання задовільних умов роботи та уникнення робочого травматизму велику роль грає освітлення робочих приміщень. В проектних роботах передбачається природне освітлення, розробляється повна системи освітлення усіх приміщень [82].

В робочих цехах в основному використовують люмінесцентні лампи, в деяких приміщеннях, таких як аварійне освітлення, дозволяється використання ламп накаливання, в робочих цехах та приміщеннях виробництва норма освітлення становить 150Лк. Після кожної робочої зміни проводять контроль на якість освітлення та ламп, також проводять періодичні перевірки повністю усієї системи, та фіксують усе у спеціальні журнали. Якість освітлення, світловий контроль проводять за спеціальними нормами СНиП II-6-78, бо за поганих умов освітлення знижується увага, якість роботи та працезданість працівників.

Для екстремових ситуацій на виробництві повинні бути спеціальні світильники, які є мобільними, які захищені спеціальною сіткою.

Усі роботи, що пов'язані з електричним устаткуванням повинен проводити персонал з електротехнічним знанням.

4.1.8 Техніка безпеки при обслуговуванні основного технологічного обладнання.

Для пересування сировини, в напівфабрикатних цехах використовують конвеєрні лінії. Щоб уникнути виробничого травматизму, рухоми частину лінії, до якої може бути доступ, огорожують спеціальною сіткою, також на кінці та початку, встановлено кнопку, яка може повністю остановити рухоми частину лінії [80].

Для ліфтів також передбачено технічне обслуговування раз на рік. Ліфти не рідше одного разу на рік проходять ТО. Контроль усього обладнання та усіх умов праці контролюється спеціальним органом праці Держнаглядохорони праці України.

Проводиться теплоізоляція поверхонь, які проводять тепло та просто теплокамер з метою запобігання опіків, температура поверхні з теплоізоляцією не повинна перевищувати температура 35 °С [80].

4.2 Виробнича санітарія

Виробнича санітарія стосується безпосередньо самих працівників. Особиста гігієна персоналу має велике значення, бо саме нею обумовлена якість готової продукції. Частина підприємства повинна бути обладнана душовими кабінками, щоб після кожної робочої зміни робітник мав змогу прийняти гарячий душ та помитись з милом та мочалкою.

Після душових маніпуляцій покращується самопочуття, втома зменшується та шкіра персоналу починає дихати краще. Персонал з порізами та наявними гнійними захворюваннями, доносить о відома ці факти старших цеху.

До загоєння таких ранок та захворювань робітників переводять до інших цехів, або операцій, де немає контакту сировиною, та проводиться обробка харчових елементів.

Нігті повинні бути чистими, без лаку, акуратними та коротко-надрізані, бо саме під ними утворюється багато мікроорганізмів та глистів.

Заборонено працювати у вологому одязі та мокрих рукавицях, бо вони мають добру електропровідність.

В таких приміщеннях, де присутня волога підлога, обумовлена робота у гумовому взутті. Також таке взуття затримує випаровування поту, що виділяється з потових залоз ніг [79, 80].

Для роботи в робочих приміщеннях є необхідність працювати в засобах індивідуального захисту, тобто в фартухах, які не пропускають вологу, гумове взуття, гумові рукавички, спеціальні респіратори, беруші і т.д.

Усі робочі приміщення розташовують за технологічно. Лінією, бо не допускається контакт готового харчового продукту з неготовою сировиною.

Робочі приміщення, в яких виготовляється готова харчова продукція, утилізується від приміщень де виготовляється технічна продукція.

Поверхня стін, стелі, усіх несучих конструкцій, двері та підлога, повинна бути без западин, тріщин, косяків та піддаватися повному очищенню приміщень. Висота усіх збудованих цехів повинна відповідати висотності поверху.

Відповідальність за санітарний стан підприємства несе директор, за санітарний стан цехів, відділів – начальник цеху, зміни – майстер зміни, за санітарний стан робочого місця, обладнання – робітник.

4.3 Пожежна безпека

Пожежна безпека підприємства повинна відповідати вимогам Закону України “Про пожежну безпеку”, Правил пожежної безпеки в Україні, стандартів, будівельних норм і правил (СНиП 2.11.01-85*, СНиП 2.01.02-85*, СНиП 2.09.04-87, СНиП 2.09.02-85*), норм технологічного проектування, Правил улаштування електроустановок (ПУЕ), Правил безпечної експлуатації електроустановок споживачів (ПБЕЕС). Пожежна безпека підприємства дуже важлива [81]. Розробляється повний план заходів при можливій пожежі, а також план запобігання негативного впливу на людський організм, також захист матеріальних цінностей підприємства.

Пожежна безпека формується ще на перших стадія проектування та розробки плану підприємства. Система складається з системи запобігання пожежі та пожежного захисту.

Запобігання пожежних ситуацій на виробництві впливає:

- повна загерметизація ліній;
- зміна горючих речовин на негорючі, які використовують в технологічних стадіях;
- контроль за концентрацією речовин у повітрі в приміщенні зберігання горючих речовин;
- використання аварійної і робочої вентиляції;
- відведення горючого середовища в спеціальні пристрої і безпечні місця.

Також важливим фактором є використання пожежних заходів, щодо системи вогнегасників, тобто плану де вони знаходяться та навчання персоналу їх

використання. Також вогнегасні системи використовують у системах вентиляції та розподілення повітря.

В цеху напівфабрикатів заходи пожежної безпеки поділяються на:

- 1) заходи, які забезпечують пожежну безпеку технологічного процесу і обладнання, зберігання сировини і готової продукції;
- 2) будівельно-технічні заходи, які були направлені на виключення чинників виникнення пожеж та на створення стійких огороджувальних конструкцій та будівель, на запобігання можливості поширення пожеж чи вибухів;
- 3) організаційні заходи, які спрямовані на організацію пожежної охорони, навчання працюючих методам, щодо запобігання пожежам і щодо застосування первинних засобів гасіння пожеж;
- 4) заходи щодо ефективного вибору засобів гасіння пожеж, обладнання пожежного водопостачання, пожежної сигналізації, а також створення запасу засобів гасіння [82].

Також використовують матеріали в конструкціях, які мають вогнестійку дію, що дає змогу досягти протипожежної безпеки конструкцій та матеріалів.

4.4. Безпека праці в надзвичайних ситуаціях

У разі виникнення пожежі (ознак горіння) кожен працівник зобов'язаний:

- негайно повідомити про це телефоном аварійно-рятувальну службу. При цьому необхідно назвати адресу об'єкта, вказати кількість поверхів будівлі, місце виникнення пожежі, обстановку на пожежі, наявність людей, а також повідомити своє прізвище;
- взяти (по можливості) заходів по евакуації людей, гасіння (локалізації) пожежі та збереження матеріальних цінностей;
- якщо пожежа виникла на підприємстві, повідомити про неї керівника чи відповідну компетентну посадову особу та (або) чергового об'єкту;
- у разі необхідності викликати інші аварійні служби (медичну, газорятувальну тощо). Посадова особа об'єкта, що першою прибула на місце пожежі, зобов'язана.

- перевірити, чи викликана аварійно-рятувальна служба (продублювати повідомлення), довести подію до відома керівника установи;

- у разі загрози життю людей негайно організувати їх рятування (евакуацію), використовуючи для цього наявні сили й засоби;

- вивести за межі небезпечної зони всіх працюючих, не пов'язаних з ліквідацією пожежі;

- припинити роботи на об'єкті (якщо це допускається технологічним процесом виробництва), крім робіт, пов'язаних із заходами по ліквідації пожежі;

- здійснити у разі необхідності відключення електроенергії, агрегатів, апаратів, водяних комунікацій (за винятком систем протипожежного захисту);

- організувати зустріч підрозділів аварійно-рятувальної служби, надати їм допомогу у виборі найкоротшого шляху до осередку пожежі та до водних джерел;

- забезпечити дотримання техніки безпеки працівниками, які беруть участь у гасінні пожежі [83].

Висновки до розділу 4

У даному розділі приведені стан охорони праці та обов'язки відповідальних осіб з охорони праці на підприємстві, проаналізований стан охорони праці в цеху з переробки сухарів у панірувальну суміш. У частині інженерних розрахунків для покращення умов праці та підвищення безпеки виробництва був проведений розрахунок системи блискавкозахисту виробничого приміщення.

Також був розроблений план дій виробництва у разі виникнення пожежі. На підставі проведеного аналізу стану охорони праці на підприємстві був розроблений план заходів і засобів спрямованих на покращення умов та безпеки праці, підвищення культури виробництва та зниження травматизму робітників.

5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ

5.1. Розрахунок економічної ефективності впровадження результатів досліджень

Основною метою магістерської кваліфікаційної роботи була розробка технології січених напівфабрикатів з використанням рослинної олії. Дослідження свідчать про покращення показників якості готового продукту. Крім того, проаналізувавши удосконалену технологію виробництва січених напівфабрикатів, можна стверджувати про економічний ефект від заміни основної сировини, яка обумовлена: покращеними органолептичними показниками та підвищення харчової цінності продукту.

Від час здійснення розрахунку економічної ефективності від впровадження результатів досліджень будемо визначати зміну виграт на виробництво продукції за класичною та удосконаленою технологіями. Для зручності використаємо «Інструкції з планування, обліку і калькулювання собівартості продукції на підприємствах м'ясної промисловості незалежно від форм власності», а також з використанням «Типового (галузевого) положення з планування, обліку і калькулювання собівартості продукції (робіт, послуг) у промисловості».

Собівартість продукції – це виражені в грошовій формі поточні витрати на виробництво та збут продукції. Собівартість застосовується на стадії планування виробництва для визначення майбутньої ціни продукції та рівня її прибутковості.

Собівартість продукції розраховують шляхом калькулювання собівартості одиниці продукції відповідно до досліджуваного продукту.

1. Розрахунок змін витрат по статті «Сировина та основні матеріали»

До статті «Сировина та основні матеріали» входять витрати на матеріали, які включені до складу продукції, яка виготовляється як основа, або як важливі компоненти (вартість м'ясної сировини, субпродуктів, кишкового фабрикату власного виробництва для вироблення, м'ясних напівфабрикатів тощо за оптовими цінами [84]). В табл. 5.1 представлено розрахунок зміни витрат за статтею «Сировина та основні матеріали».

Таблиця 5.1

Розрахунок зміни витрат по статті «Сировина та основні матеріали» для виробництва січених напівфабрикатів контрольного та дослідного зразків

Назва сировини	Ціна сировини, грн/кг	Витрати до впровадження		Витрати після впровадження		Різниця «-» «+»
		Норма, на 100 кг продукту	Вартість, грн	Норма, на 100 кг продукту	Вартість, грн	
Яловичина 2-го сорту	100	79	7900	63	6300	-1600
Жир-сирець	60	10	600	-	-	0
Хліб пшеничний	9	3	27	-	-	0
Конопляні висівки	50	-	-	7	350	+350
Олія конопляна	150	-	-	10	1500	+1500
Яйця курячі	20	2	20	2	20	0
Цибуля ріпчаста свіжа очищена	13,0	2,7	351	2,7	351	0
Сіль кухонна	7,0	1,3	9,1	1,3	9,1	0
Перець чорний мелений	14	1	14	1	14	0
Часник сушений		1	23		23	
Вода на гідратацію	11,5	-	-	12		+161
Всього		100		100		+461

2. *Розрахунок зміни витрат по статті «Покупна сировина, послуги та роботи виробничого характеру сторонніх організацій і підприємств»*

До даної статті входять покупні матеріали, що використані в процесі виробництва продукції для нормального забезпечення технологічного процесу, вартість запасних частин для ремонту устаткування та інших засобів праці, що не належать до основних виробничих фондів, в тому числі вартість послуг

виробничого характеру, робіт, виконувани структурними підрозділами або сторонніми підприємствами, які не входять до основного напрямку діяльності [85]. Змін витрат по даній статті немає.

3. Розрахунок зміни витрат по статті «Природні втрати»

До даної статті входять витрати за природною вагою м'яса та субпродуктів у процесі зберігання і термічного оброблення м'ясопродуктів на холодильниках [79, 84]. Змін витрат по даній статті немає.

4. Розрахунок зміни витрат по статті «Допоміжні та таропакувальні матеріали»

До складу допоміжних матеріалів відносяться: спеці, сіль, хімікати, шпагат, цукор, мийні та дезинфікуючі засоби, тара для одноразового застосування, пакувальні матеріали. Тобто це матеріали, які не є складовою частиною виготовленої продукції, але які беруть участь у її виготовленні або використовуються в процесі виробітку готових виробів для забезпечення нормального технологічного процесу [79]. Змін витрат по даній статті немає.

5. Розрахунок зміни витрат по статті «Транспортно-заготівельні витрати»

До транспортно-заготівельних витрат належать:

- утримання приймальних пунктів (витрати на оплату праці, амортизація, утримання та ремонт приміщень, інвентаря);
- утримання худоби і птиці на приймальних пунктах;
- транспортування худоби і птиці з приймальних пунктів до м'ясокомбінатів;

- витрати на доставку і розвантаження цінностей матеріальних на склад підприємств.

На базі даних підприємства встановлюють суму транспортно-заготівельних витрат. В навчальних методах витрати зараховуються на рівні 4-6 % від вартості худоби [84]. Змін витрат по даній статті немає.

6. Розрахунок зміни витрат по статті «Енергія та паливо на технологічні цілі»

До статті включаються витрати на всі види палива (тверде, рідке, газоподібне), що затрачаються на технологічні потреби виробництва. Витрати на покупну енергію складаються з витрат на її оплату за встановленими тарифами, а також - трансформацію і передавання до підстанції. Енергія власного виробництва враховується по її собівартості [84]. Змін витрат по даній статті немає.

7. Розрахунок зміни витрат по статті «Зворотні відходи»

Зворотніми відходами називаються залишки матеріалів, напівфабрикатів, сировини, теплоносіїв та матеріальних ресурсів, які утворилися у процесі вироблення продукції, частково (або повністю) втратили споживчі властивості початкового ресурсу і через це є використані тільки з підвищеними або надмірними витратами (зниженням виходу продукції) або навпаки зовсім не використовуються за своїм призначенням (конфіскати туш, нехарчова обрізь субпродуктів). У даній статті калькуляції «Зворотні відходи» відображається саме вартість зворотних відходів, що є вирахованими із загальної суми матеріальних витрат [84]. Змін витрат по даній статті немає.

8. Розрахунок зміни витрат по статті «Основна заробітна плата»

До даної статті калькуляції відносяться витрати на виплату основної заробітної плати, обрахованої за прийнятими підприємством системами та формами оплати праці, у вигляді відрядних розцінок для працівників і тарифних ставок (окладів) [84].

Заробітна плата працівників, зайнятих у виробництві певної продукції, включається саме до собівартості певних видів продукції (груп однорідних видів продукції) [84]. Розрахунок зміни витрат по статті «Основна заробітна плата» наведено в табл. 5.2.

Таблиця 5.2

Розрахунок зміни витрат по статті «Основна заробітна плата»

Основна заробітна плата	Сума, грн.	Різниця «->» «+»
За основною технологією на 1000 кг сировини	322,70	
За удосконаленою технологією на 1000 кг сировини	303,10	-19,60

9. Розрахунок зміни витрат по статті «Додаткова заробітна плата»

До даної статті калькуляції належать витрати на виплату працюючому персоналу підприємств додаткової заробітної плати, нацеленої за працю понад встановленої норми, за винахідливість та трудові успіхи, за особливі умови праці. Вона включає до складу надбавки, доплати, компенсаційні та гарантійні виплати, встановлені законодавством, премії, в зв'язку з виконанням і перевиконанням виробничих функцій та завдань.

Додаткова заробітна плата зараховується на основі даних підприємства. Умовно додаткову заробітну плату можна враховувати в розмірі 25-40 % від основної заробітної плати [85].

Розрахунок зміни витрат по статті «Додаткова заробітна плата» наведено в таблиці 5.3

10. Розрахунок зміни витрат по статті «Відрахування до єдиного соціального фонду»

До даної статті входять відрахування на державне (обов'язкове) пенсійне страхування (до Пенсійного фонду), обов'язкове державне соціальне страхування, включаючи в себе відрахування на обов'язкове медичне страхування, а також відрахування на додаткове пенсійне страхування [84].

Таблиця 5.3,

Розрахунок зміни витрат по статті «Додаткова заробітна плата»

Додаткова заробітна плата	Сума, грн.	Різниця «-» «+»
За основною технологією на 100 кг сировини	105,00	-7,55
За удосконаленою технологією на 100 кг сировини	97,45	

Розрахунок зміни витрат по статті «Відрахування до єдиного соціального фонду» наведено в табл. 5.4.

Таблиця 5.4

Розрахунок зміни витрат по статті «Відрахування до єдиного соціального фонду»

Відрахування до єдиного соціального фонду	Сума, грн.	Різниця «-» «+»
За основною технологією на 100 кг сировини	180,33	-10,63
За удосконаленою технологією на 100 кг сировини	169,70	

11. *Розрахунок зміни витрат по статті «Витрати, пов'язані з підготовкою та освоєнням виробництва продукції»*

До складу даної статті калькуляції входить збільшені витрати на виробництво нових видів продукції в час їх освоєння, а також витрати, пов'язані насамперед з освоєнням та підготовкою випуску продукції, не призначеної для масового та серійного виробництва, на освоєння нового виробництва, на раціоналізацію і винахідництво [85]. Змін витрат по даній статті немає.

12. *Розрахунок зміни витрат по статті «Витрати на утримання та експлуатацію устаткування»*

До даної статті належать:

- витрати на капітальний ремонт та повне відновлення основних виробничих фондів у вигляді амортизаційних відрахувань від вартості основних виробничих фондів, на модернізацію, на реконструкцію та капітальний ремонт фондів, включаючи в себе прискорену амортизацію активної його частини;

- сума орендних сплачених відсотків за користування даними в оренду основними фондами;
- витрати на проведення технічного огляду, поточного ремонту, технічного обслуговування устаткування;

- витрати на внутрішньозаводське переміщення вантажів;
- знос швидкозношуваних і малоцінних пристроїв та інструментів нецільового призначення;
- інші витрати, пов'язані з експлуатацією та утриманням устаткування [79].

Змін витрат по даній статті немає.

13. Розрахунок зміни витрат по статті «Загально-виробничі та адміністративні витрати»

До даної статті загально-виробничі витрати належать [84]:

- витрати, пов'язані з управлінням виробництвом саме: на оплату робіт інформаційного та консультативного характеру, на утримання працівників апарату структурних підрозділів, пов'язаних із забезпеченням виробництва;
- витрати на службові відрядження в межах норми, передбачених законодавством;

- амортизаційні відрахування від вартості основних виробничих фондів (будівель, споруд, інвентаря цехів), на реконструкцію, капітальний ремонт фондів та модернізацію, що є власністю підприємства, а також тих, що знаходяться у підприємства на засадах оренди (лізингу), включаючи також прискорену амортизацію їх активної частини;

- витрати некапітального характеру, які пов'язані з вдосконаленням технологій виробництва, покращення якості продукції;

- витрати на оплату праці робітників, зайнятих організацією виробництва та вдосконаленням технологій, відрахування на обов'язкові страхові внески до Пенсійного фонду та державне соціальне страхування, та інші витрати;

- витрати на обслуговування виробничого процесу - витрати на оплату праці цехового персоналу, який не входить до управлінського персоналу (гардеробників, комірників, контролерів, молодшого обслуговуючого

персоналу), відрахування на обов'язкові страхові внески до Пенсійного фонду та на державне соціальне страхування, витрати, пов'язані із забезпеченням робітників спеціальним обмундируванням, одягом, взуттям;

- витрати на сторожову та пожежну охорону;
- платежі з обов'язкового страхування виробництва цивільної відповідальності, майна цехів, а також окремих категорій робітників, зайнятих на роботах з підвищеною небезпечкою для здоров'я та життя;
- інші витрати.

До статті калькуляції «Адміністративні витрати» належать:

витрати на обслуговування виробничого процесу;

- витрати на сторожову і пожежну охорону;

- поточні витрати, пов'язані з експлуатацією та утриманням фондів природоохоронного призначення (уловлювачів, очисних споруд, фільтрів тощо), очищення стічних вод;

- витрати, пов'язані з управлінням виробництвом;

- витрати на службові відрядження в межах норми, які передбачені законодавством;

- витрати, пов'язані з перепідготовкою і підготовкою кадрів;

- витрати на оплату відсотків за кредитами фінансовими;

- витрати, пов'язані з оплатою послуг комерційних банків та послуг фінансових установ;

- витрати, пов'язані з виконанням робіт вахтовим методом;

- витрати на утримання, що надаються безкоштовно підприємствам громадського харчування;

- збори, податки та інші обов'язкові платежі.

Розрахунок зміни витрат по статті «Загально-виробничі та адміністративні витрати» наведені в табл. 5.5.

Розрахунок зміни витрат за статтями «Загальновиробничі та адміністративні витрати»

Стаття калькуляційних витрат	За основною технологією на 1000 кг сировини, грн.	За удосконаленою технологією на 1000 кг сировини, грн.	Різниця «-» «+»
Загальновиробничі витрати	986	913	-73
Адміністративні витрати	1175	1092	-83
Разом:	2161	2005	-156

14. Розрахунок витрат по статті «Втрати від технічно неминучого браку»

До даної статті належать:

- а) вартість забракованої залишкової продукції по технологічним причинам;
- б) вартість напівфабрикатів, матеріалів, зіпсованих під час налагодження устаткування, у випадку простою або зупинки обладнання, через вимикання енергії;
- в) втрати на уникнення технічного неминучого браку;
- г) вартість керамічних, скляних, пластмасових виробів, побитих під час транспортування на виробництві [84]. Змін витрат по даній статті немає.

15. Розрахунок витрат по статті «Попутна продукція»

Попутна продукція не здатна самостійно калькулюватися, її вартість визначена за встановленими цінами (відпускними, плановою ціною або собівартістю їх можливого застосування), яка є вирахованою із собівартості основної продукції [79, 85]. Змін витрат по даній статті немає.

16. Розрахунок витрат по статті «Позавиробничі витрати (витрати на збут)»

До даної статті відносяться витрати на реалізацію продукції, а саме: на відшкодування вантажно-розвантажувальних, складських, перевалочних, пакувальних, якщо пакування продукції здійснюється після здавання на склад,

страхувальних і транспортних витрат постачальника, що включаються в ціну продукції, на оплату послуг експедиційно-транспортних, посередницьких та страхових організацій (включаючи комісійну винагороду), на сплату митних зборів та експортного мита, на передпродажну підготовку товарів і рекламу. Змін витрат по даній статті немає.

Основними техніко-економічними показниками магістерської роботи для обґрунтування доречності вдосконалення технології варених ковбас є такі показники як: ціна, прибуток, дохід, рентабельність, витрати на 1 гривню виробленої продукції. Дані розрахунків показані в таблиці 5.6.

Таблиця 5.6
Розрахунок основних техніко-економічних показників проекту

Номер п/п	Показники	Одиниці вимірювання	Значення показників		
			До впров.	Після впров.	Різниця «-» «+»
1	Обсяг виробництва	кг/добу	100	101,5	+0,15
2	Ціна	тис. грн.	73,7	76,5	+2,8
3	Дохід від реалізованої продукції	тис. грн.	73700	81427	+7727
4	Собівартість продукції	тис. грн.	70567,2	72967,2	+2400
5	Прибуток	тис. грн.	3132,8	8459,8	+5327
6	Рентабельність	%	4,4	11,5	+7,1

З розрахунку основних показників економічної ефективності видно, що обсяг виробництва збільшився (за рахунок збільшення виходу готової продукції), а загальновиробничі та адміністративні витрати зменшилися. Чистий прибуток від реалізації 100 кг продукції збільшується на 5327 грн, рентабельність підвищується на 7,1 %. Зробивши аналіз розрахованих нами даних, дійшли висновку, що вдосконалення технології січених напівфабрикатів з використанням рослинної олії є економічно вигідним і доцільним.

ВИСНОВКИ

1. В лабораторних умовах вивчали вплив рослинних добавок на якісні характеристики вивчали на прикладі модельних фаршевих систем: котлетного фаршу з додаванням конопляних висівок в кількості від 5 до 10% у поєднанні з конопляною олією (10 %) та готових виробів (котлетах).

2. Для визначення оптимальної кількості введених рослинних добавок до рецептури січених напівфабрикатів досліджували функціонально-технологічні властивості, результати досліджень яких показали, що збільшення дози внесення рослинної добавки призводило до покращення технологічних властивостей порівнюваних зразків котлетного фаршу.

3. Додавання рослинних добавок сприяло збільшенню виходу готової продукції. Так, додавання у кількості 7% конопляних висівок у поєднанні з конопляною олією максимально збільшило вихід котлет на 23,5% (дослідний зразок № 2), за додавання у кількості 10% конопляних висівок відповідно, на 24,2% (дослідний зразок № 3) порівнянням з контрольним зразком.

4. Оцінка якості готових напівфабрикатів показала, що найбільш прийнятними за органолептичними показниками серед порівнюваних були дослідні зразки котлет з додаванням конопляних висівок 7%. Вони характеризувалися правильною кругло-плескатою формою, рівномірним коричневим кольором поверхні, злегка незв'язною, однорідною консистенцією, достатньо м'ясним смаком і ароматом з присутністю специфічного, приємного присмаку доданих конопляних висівок.

5. Дегустаційна оцінка якості приготованих котлет за п'яти бальною зазначила, що серед дослідних зразків найбільш високо були оцінені зразки з додаванням конопляних висівок 7%, які отримали підсумкову оцінку 4,66 бали, відповідно, тобто «відмінний» рівень якості.

6. Результатами оцінки якості січених напівфабрикатів встановлено, що усі експериментальні зразки котлет відповідали вимогам чинного стандарту за фізико-хімічними властивостями та за вмістом вивчених показників істотно не відрізнялися. Однак, серед порівнюваних зразків за вмістом білка переважали

дослідні зразки, а за вмістом жиру, навпаки, у них спостерігається закономірне зниження концентрації жиру у зв'язку з виключенням тваринних жирових компонентів з рецептури.

7. Важливим показником якості напівфабрикатів є мікробіологічний стан м'ясних виробів, дослідження якого показали, згідно з вимогами усі досліджувані зразки відповідали нормам. Так, в них не виявлено бактерій групи кишкових паличок (коліформи), патогенних мікроорганізмів, в т.ч. бактерій роду сальмонела та *L. monocytogenes*. Загальна кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів не перевищувала 1×10^7 , в 1 г продукту.

8. На основі проведеного комплексного дослідження встановлено, що використання у технології м'ясних посічених напівфабрикатів (котлет) рослинної сировини (конопляних висівок та олії), не знижує їх якості. Водночас визначено оптимальною дозою внесення рослинної добавки є 7% конопляних висівок у поєднанні з конопляною олією (10%) від маси м'ясної сировини, що дозволило запропонувати рецептури нового продукту.

1. Корзун В.Н., Козярин І.П., ПарацАМ., Шкурко В.В., Болохнова Т.В., Цибенко Т.О. Проблема мікронутрієнтів у харчуванні населення України та шляхи її вирішення. Проблеми харчування. 2007. № 1. С. 5–11.

2. Гуліч М.П. Проблема дефіциту мікронутрієнтів в раціоні харчування сучасної людини, шляхи його подолання. Харчування як фактор формування здоров'я населення. Міжнародна наук.-практ. конф-я на честь 70-річчя розвитку гігієни харчування в Україні. 15-16.05.2003: Збірка тез доповідей. Лабораторія гігієни харчування Ін-ту гігієни та мед. екології ім. О.М. Марзєєва АМН України. 2003. С. 34—35.

3. Білецька Я.О., Бадигіна Г.С., Семенюк А.О. Розробка інтегрованого методу впровадження харчових раціонів у лікувально-оздоровні установи. Technology audit and production reserves. 2020. Vol. 2, No. 4 (52). P. 32–34.

4. Іванюта, С. М., Бейдик, Н. М., & Смыслов, С. Ю. Ефективність біотехнологічних методів виробництва м'ясної сировини. *АгроІнКом*, 2008. (1-2). С. 56-59.

5. Бабич А. О., Бабич-Побережна А. А. Світові і національні ресурси рослинного білка // *Корми і кормовиробництво*. 2008. Вип. 62. С. 69–77.

6. Сімахіна Г.О. Перспективи використання їстівних грибів як джерела півноцінних білків. *НУХТ*. 2008. URL: <http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/handle/123456789/465>

7. Сімахіна, Г. О., Гулий, І. С., Українець, А. І., & Науменко, Н. В. Функціональне харчування у системі відновлення здоров'я та екологічного захисту населення. 2000.

8. Мелега К.П. Сучасні технології здоров'язбереження: навчальний посібн. Ужгород: Вид-во УжНУ «Говерла», 2018. 200 с.

9. Зубар Н. М., Руть Ю. В., Булгакова М. К. Фізіологія харчування: практикум / навч. посіб. К.: Центр учбової літератури, 2013. 208 с.

10. Копя В. М. Соціальна валеологія: навч. посіб. Л.: Новий світ - 2000, 2011. 204 с.

11. Кручанія М. І., Михайлович С.О., Розумик Н.В. Основи оздоровчого харчування. Ужгород: Вид-во В.Палажа, 2004. 215 с.

12. Фесун Т. П. Альтернативні джерела білків. Бобові. Горіхи Гриби Соя. Тофу Науково допоміжний бібліографічний покажчик двома мовами 1970-2020pp. Наук.-техн. б-ка; Нац. ун-т харч. технологій. Київ, 2020. 191 с.

13. Ляліна Н.П. Світовий та вітчизняний досвід використання конопель для виготовлення товарів широкого вжитку. Вісник Херсонського національного технічного університету. 2014. № 2. С. 86–90.

14. Примаков О.А. Ненаркотичні коноплі: перспективи застосування.

Аграрний тиждень. URL: <https://a7d.com.ua/plants/14427-nenarkotichn-konopl-perspektivi-zastosuvannya.html>

15. Hemp seed as a nutritional resource: An overview URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10681-004-4811-6>

16. Карпюк О.М. Нові можливості використання конопель для камуфляжу військовослужбовців та іншого спецтекстилю. «Сучасні технології промислового комплексу: базові професні інновації» (СТПК-2018) : матеріали міжнародної наук.-практ. конф., 12–16 вересня 2018 року, м. Херсон (Україна), Херсонський національний технічний університет, 2018. С. 218–220.

17. Дуран В.М. Правові проблеми виробництва та використання технічних конопель для текстильних матеріалів спеціального призначення в Україні. «Science», «Актуальные научные исследования в современном мире» Переяслав, 2020. Вип. 2 (58), ч. 1. С. 149–154.

18. Коноплярство. Енциклопедія сучасної України. URL: <https://esu.com.ua/article-4525>

19. Кавалець В. Ненаркотичні посівні коноплі – культура невичерпних можливостей. Агробізнес сьогодні. 2012. № 11 (234).

20. Shewry P. R., Napier J. A., Tatham A. S. Seed Storage Proteins: Structures and Biosynthesis. The Plant Cell. 2000. №7. P. 945–956.

21. Юфрякова К. М., Бессараб Т. В., Мельник О. Ю. Використання продуктів переробки коноплі у виробництві хлібобулочних виробів. Актуальные научные исследования в современном мире. 2020. № 10 (66). С. 135–140.

22. Anwar F., Latif S., Ashraf M. Analytical characterization of hemp (*Cannabis sativa*) seed oil from different agro ecological zones of Pakistan. *Journal of the American Oil Chemists' Society*. 2006 / Vol. 83, № 4, P. 323–329.

23. Hemp seeds market size, share & COVID-19 impact analysis, by form (whole hemp seed, hulled hemp seed, hemp seed oil, and hemp protein powder), application (food & beverage, personal care products, industrial products, and others), and regional forecast, 2020–2025. URL: <https://www.fortunebusinessinsights.com/toc/hemp-seedsmarket-103478>

24. Зелена книга Ринок технічних конопель. URL: <https://regulation.gov.ua/book/165-zelena-kniga-rinok-tehnicnih-konopel>

25. Коноплярство: наукові здобутки і перспективи : монографія / В.Г. Вировець та ін. Суми : ФОП Щербина І.В., 2018. 158 с.

26. Vonpartis E., Aubin M.-P., Seguin Ph., F. Mustafa A., Charrona J.-B. Seed composition of ten industrial hemp cultivars approved for production in Canada. *Journal of Food Composition and Analysis*. 2015. № 39. P. 8–12.

27. Oseyko M., Sova N., Lutsenko M., Kalyna V. Chemical aspects of the composition of industrial hemp seed products. *Ukrainian Food Journal*. 2019. Vol. 8, № 5, P. 544–559.

28. Домбровська О.П., Чурсіна Л.А., Горач О.О. Аналіз та перспективи розвитку ринку продовольчих товарів з конопель. Перспективи розвитку системи технічного регулювання в Україні та в світі : матеріали міжнар. наук.-практ. конф. 15–17 верес. 2021 р. Херсон, 2021. С. 50–55.

29. Мохер Ю.В., Баранник В.Г. Актуальні проблеми відродження коноплярства в Україні. Біологія, вирощування, збирання та Формування нової парадигми розвитку агропромислового сектору в XXI столітті 619 первинна переробка льону і конопель: зб. наук. праць Інститут луб'яних культур УААН. 2004. Вип. 3. С. 177–192.

30. Вирощування промислових конопель має стати частиною державної екологічної політики. URL: <https://www.epravda.com.ua/columns/2020/10/21/666458/>

31. Lan Y., Zha F., Peckrul A., Hanson B., Johnson B., Rao J., Chen B. Genotype x Environmental Effects on Yielding Ability and Seed Chemical Composition of Industrial Hemp (*Cannabis sativa* L.) Varieties Grown in North Dakota, USA. *Journal of the American Oil Chemists' Society*. 2019. Vol. 96, № 12. P.1417–1425.

32. Mihoc M., Pop G., Alexa E., Dem D., Militaru A. Microelements Distribution in Whole Hempseeds (*Cannabis Sativa* L.) and in Their Fractions. *Revista De Chimie*. 2013. Vol. 64, № 7. P. 776–780.

33. Sova N., Lutsenko M., Korchmarova A., Andrusyevych K. Research of physical and chemical parameters of oil obtained from organic and conversion hemp seeds varieties «Hliana». *Ukrainian Food Journal*. 2018. Vol. 7 (2). P. 244-252.

34. Melnyk I., Radziewska I., Galenko O., Peshuk L. Investigation of vegetable oils to oxidative degradation of varying degrees of saturation with tocopherol. *Carpathian journal of food science and technology*. 2018. Vol. 10 (3). P. 164-171.

35. Фаленко Н. О., Зінченко І. М., Блаженко М. О. Особливості виробництва органічного хліба з використанням конопляного борошна. *Харчова промисловість*. 2019. №25. С. 7–13

36. Бажай-Жежерун С. А., Молодід Т. І. Показники якості хліба, збагаченого продуктами перероблення конопель. Наукові здобутки молоді – Міжнародна науково-практична інтернет-конференція 24 листопада 2020 р. Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті: матеріали міжнар. наук. конф. молодих учених, аспірантів і студентів. Київ: НУХТ, 2020. – С. 40.

37. Галенко О. О., Шаповалов В. Ю. Борошно насіння промислових конопель як перспективна білоквмісна сировина у технологіях м'ясопродуктів. Енергетична незалежність сільських територій як пріоритетна модель розвитку.

міжнародний та вітчизняний досвід: матеріали I Міжнар. наук.- практ. конф. Полтава: РВВ-ЦДАА, 2020. С. 137–138.

38. Вировець В. Г., Лайко І. М., Верещагін І. В., Тимчук С. М., Поздняков В. В. Перспективи селекції на оптимізацію жирнокислотного складу олії сучасних сортів ненаркотичних конопель. Селекція і насінництво. 2011. № 100. С. 247–254.

39. Da Porto C., Decorti D., Tubaro F. Fatty acid composition and oxidation stability of hemp (*Cannabis sativa* L.) seed oil extracted by supercritical carbon dioxide. *Industrial Crops and Products*. 2012. Vol. 36. № 1. P. 401–404.

40. Онисюк В. Властивості та жирнокислотний склад нетрадиційних олій. Матеріали XVIII наукової конференції ГНТУ ім. І. Пулюя, 2014. С. 171.

41. Яценко Ю. В., Болгова Н. В. Дослідження органолептичних показників плавлених сирів з конопляним протеїном. Abstracts of IV International Scientific and Practical Conference Osaka, Japan 25-27 December 2019. P 1015–1021.

42. 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(1), P. 282-308.

43. Сова Н.А., Луценко М.В., Єніна Н.Ю., Васараб-Кожушка Л.Д. Насіння ненаркотичних конопель - перспективна біологічно активна сировина для харчової промисловості. *Хранение и переработка зерна*, 2018, № 9, С. 16-19.

44. Mikulec A., Kowalski S., Sabat R. Hemp flour as a valuable component for enriching physicochemical and antioxidant properties of wheat bread. *LWT*. 2019. Vol. 102. P. 164–172.

45. Березовський Ю.В. Розвиток наукових основ створення інноваційних технологій первинної переробки луб'яних культур: дис. д-ра техн. наук : 05.18.01 / Херсон. нац. техн. ун-т. Херсон, 2020. С. 611.

46. Кудряшов Л.С., Фізико-хімічні і біохімічні основи виробництва м'яса і м'ясних продуктів. М.: Деліпрінт, 2008, 160 с.

47. Гнідєвич В.А., Слащева А.В., Стіборовський С.Е. Дослідження зміни органолептичних показників фаршевих напівфабрикатів в процесі зберігання.

Матеріали міжнар. Наук.-практ. конф. „Товарознавство та ринок споживчих товарів у 3-му тисячолітті“. Донецьк: ДонДУЕТ, 2004. С. 910.

48. Димитрієвич Л.Р. Харчові волокна в технології м'ясних продуктів. Мясное дело. 2011. № 4. С. 10 – 11.

49. Noelia M., Rodriguez-Martin N. M., Toscano R., Villanueva A., Pedroche J. Neuroprotective protein hydrolysates from hemp (*Cannabis sativa* L.) seeds. Food Function. 2019. Vol. 10. P. 112–120.

50. Zając M., Świątek R. The effect of hemp seed and linseed addition on the quality of liver pâtés. Acta Scientiarum Polonorum Technologia Alimentaria. 2018. Vol. 17, № 2. P. 169–176.

51. Nissen L., Carlo E., Gianotti A. Prebiotic potential of hemp blended drinks fermented by probiotics. Food Research International. 2020. Vol. 131. P. 125–131.

52. Bartkiene E., Zokaityte E., Lele V., Sakiene V., Zavistanaviciute P. Technology and characterisation of whole hemp seed beverages prepared from ultrasonicated and fermented whole seed paste. Food Science Technology. 2020. Vol. 55, № 1. P. 406–419.

53. Pojić M., Mišan A., Sakač M., Darčević Hadnađev T., Sarić B., Milovanović I., Hadnađev M. Characterization of Byproducts Originating from Hemp Oil Processing. Journal of Agriculture Food Chemistry. 2014. Vol. 62, № 51. P. 12436–12442.

54. Вишнікова Л.Г. Теорія і практика переробки м'ясних продуктів. Навчальний посібник. Ізмаїл, СМІЛ, 2000. 172 с.

55. ДСТУ 4437:2005 Напівфабрикати м'ясні та м'ясорослинні посічені. Технічні умови. 01.07.2006. Київ: Держспоживстандарт, 2006. 24 с.

56. ДСТУ 6030:2008 М'ясо. Яловичина та телятина в тушах, півтушах і четвертинах. Технічні умови. 01.04.2009. Київ: Держспоживстандарт, 2008. 18 с.

57. ДСТУ 3938-99 М'ясна промисловість. Продукти забою худоби. Терміни та визначення. 01.07.2000. Київ: Держспоживстандарт, 2000. 36 с.

58. ДСТУ 7517:2014 Хліб із пшеничного борошна. Загальні технічні умови. 01.02.2015. Київ: Держспоживстандарт, 2015. 22 с.

59. ДСТУ 3234-95 Цибуля ріпчаста свіжа. Технічні умови. 01.07.1996.
Київ: Держспоживстандарт, 1996. 14 с.

60. ТУ У 10.8-2783308472-009:2018. Конопляні висівки. Технічні умови.
01.10.2018 р. 16 с.

61. ДСТУ 5065:2008 Олія оливкова. Технічні умови постачання.
01.04.2009. Київ: Держспоживстандарт, 2018. 20 с.

62. ДСТУ 5028:2008 Яйця курячі харчові. Технічні умови. Від
01.06.2010. Київ: Держспоживстандарт, 2010. 21 с.

63. ДСТУ 3583:2015 Сіль кухонна. Загальні технічні умови. Від
01.07.2017. Київ: Держспоживстандарт, 2017. 16 с.

64. ДСТУ ISO 959-1:2008 Перець (*Piper nigrum* L.) горошком чи
змелений. Технічні умови. Частина 1. Чорний перець. Від 01.01.2010. Київ:
Держспоживстандарт, 2013. 17 с.

65. ТУ У 10.8-38983027-001:2014. Часник (сушений гранульований).
Технічні умови. 01.09.2014 р. 16 с.

66. ДСТУ 7963:2015 Продукты пищевые. Подготовка проб для
микробиологических анализов.

67. ДСТУ 7992:2015 М'ясо та м'ясна сировина. Методи відбирання проб
та органолептичного оцінювання свіжості.

68. ДСТУ 8051:2015 Продукти харчові. Методи відбирання проб для
мікробіологічних аналізів.

69. ДСТУ ISO 2917-2001 М'ясо та м'ясні продукти. Визначення рН
(Контрольний метод).

70. ДСТУ ISO 1442:2005 М'ясо та м'ясні продукти. Метод визначення
вмісту вологи (контрольний метод).

71. ДСТУ ISO 936:2008 М'ясо та м'ясні продукти. Метод визначення
масової частки загальної золи.

72. ГОСТ 25011-81 М'ясо і м'ясні продукти. Методи визначення білка

73. ДСТУ 8380:2015 М'ясо та м'ясні продукти. Метод вимірювання
масової частки жиру.

74. ДСТУ 4823.2:2007 Продукти м'ясні. Органолептичне оцінювання показників якості. Частина 2. Загальні вимоги.

75. ДСТУ 8051:2015 Продукти харчові. Методи відбирання проб для мікробіологічних аналізів.

76. ДСТУ 8446:2015 Продукти харчові. Методи визначення кількості мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів.

77. Руденко В. М. Математична статистика. Навч. посіб. К.: Центр учбової літератури, 2012. 304 с.

78. Андрійчук В.Г. Економіка аграрних підприємств: Підручник – 2-ге вид. доп. і переробл. К.: КНЕУ, 2004. 624 с.

79. Іваненко В. С. Комплексна безпека підприємств агропромислового комплексу як складова система управління. Проблеми та перспективи розвитку бізнесу в Україні : матеріали міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених і студентів, м. Львів, 19 лютого 2021р. Львів : Львівський торговельно-економічний університет, 2021. С. 295 – 297.

80. Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів : Закон України (офіц. текст: за станом на 05 липня 2017 р.) / Верховна Рада України. Відомості Верховної Ради (ВВР). 2017. № 31. С. 343.

81. Державні санітарні норми та правила: Санітарні правила і норми по застосуванню харчових добавок від 23.07.96 № 222. МОЗ України, 1996. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0715-96#Text>.

82. Основи охорони праці: навч. посіб. [За заг. ред. В. В. Березуцького].. Х. : Факт, 2007. 480 с.

83. Ткачук К. Н., Халімовський М. О. Основи охорони праці : підручник. 2-ге видання, доповнене та перероблене. К.: Основа, 2006. 448 с.

84. «Інструкції з планування, обліку і калькулювання собівартості продукції на підприємствах м'ясної промисловості незалежно від форм власності». Бібліотека офіційних видань.

85. Методичні рекомендації з формування собівартості продукції у промисловості, затверджені Наказом Державного комітету промислової політики України від 02.02.2001 р. №4



141. Кізіцька Т.О., Барштейн В.Ю., Бахлуков Д.О., Круподьорова Т.А. АНТИМІКРОБНА АКТИВНІСТЬ LENTINULA EDODES, HERICIUM ERINACEUS ТА LYOPHYLLUM SHIMEJI.....384
142. Кобчик А.А., Ізраєлян В.М. ЗНЕЗАРАЖЕННЯ ВОДИ У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ...387
143. Коваленко А.Д., Ізраєлян В.М. ЗАСТОСУВАННЯ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК З ПРИРОДНОЇ СИРОВИНИ В ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ.....390
144. Козак О.С., Назаренко І.В., Телічкун Ю.С., Телічкун В.І. ВИЗНАЧЕННЯ СТРУКТУРНО-МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ СКЛАДНИХ ДИСПЕРСНИХ СИСТЕМ НА ПРИКЛАДІ М'ЯКУШКИ БАТОНУ.....393
145. Колеснікова Н.А. НАУКОВІ ПІДХОДИ ДО ОЦІНКИ СТАНУ ХАРЧОВОЇ ПОВЕДІНКИ ТА ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ ЗАЛЕЖНО ВІД СОЦІАЛЬНИХ ЗВИЧОК.....396
146. Колеснікова Н.А., Очкаляєв О.М. НАУКОВІ ПІДХОДИ ДО ОЦІНКИ СТАНУ ХАРЧОВОЇ ПОВЕДІНКИ ТА ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ ЗАЛЕЖНО ВІД СОЦІАЛЬНИХ ЗВИЧОК.....398
147. Коломієць В.В., Баль-Прилипка Л.В., Ізраєлян В.М. УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ НАПІВКОПЧЕНИХ КОВБАС.....400
148. Корнієнко В.І., Баранов Ю.С., Мідик С.В., Земцова О.В., Самкова О.П. МОНИТОРИНГ МІКРОКІЛЬКОСТЕЙ КСЕНОБІОТИКІВ НА ТЕРИТОРІЯХ, ЩО ПІДДАЛИСЯ ВПЛИВУ БОЙОВИХ ДІЙ.....401
149. Корнілова А.С., Рубанка К. В. УЛЬТРОЗВУКОВА ЕКСТРАКЦІЯ ЕФІРНИХ ОЛІЙ: ОГЛЯД.....404
150. Косман А.С., Бурова З.А., Іванов С.О. АНАЛІЗ МЕТОДІВ ВИЗНАЧЕННЯ ТЕПЛОТИ ВИПАРОВУВАННЯ В ПРОЦЕСАХ СУШІННЯ.....407

gazeta.com/golovna/znezarazhennya-vodi-v-nadzvichayniy-situaciyi-v-umovahvoennogo-stanu-yaki-metodi.html.

4. Способи знезараження води в умовах війни: поради від Міністерства охорони здоров'я. *Інтернет-видання «Полтавщина»*. [електронний ресурс]. <https://poltava.io/news/65601/>.

5. Способи знезараження води у домашніх умовах. *Офіційний сайт каналу 2+2*. [електронний ресурс]. <https://2plus2.ua/novyny/yak-zrobiti-potenciyno-nebezpechnu-vodu-pridatnoyu-dlya-spozhivannya>.

УДК 633.522:664.31:665.35

ЗАСТОСУВАННЯ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК З ПРИРОДНОЇ СИРОВИНИ В ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

Коваленко А.Д., студент магістратури 1 р.к., Ізраєлян В.М., кандидат технічних наук, доцент (israelyan@nubip.edu.ua)

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Харчування – один з найбільш важливих факторів, що визначають здоров'я людини. Харчовий раціон з використанням продуктів, максимально збалансованих за основними властивостями відповідно до фізіологічних потреб, умовами проживання та роботи – одне з найважливіших умов нормального росту і розвитку людини.

Сучасні тенденції формування здорового раціону харчування диктують необхідність створення нових продуктів з підвищеною біологічною і фізіологічною цінністю.

Проблема дефіциту харчового білка в Україні заслуговує на особливу увагу, адже дефіцит білка в раціоні населення нашої країни сягає не менше 25 %. Білковий та амінокислотний дефіцит на фоні несприятливих екологічних умов негативно відбивається на стані здоров'я, працездатності та тривалості життя людей. Поліпшення харчування населення можливо за рахунок використання в рецептурі харчових продуктів натуральної рослинної сировини, традиційно вирощеної, зібраної, підготовленої та переробленої в Україні, що володіє

високою біологічною цінністю. Однією з таких традиційною, щорічно відновлюваною, вітчизняною сировиною для застосування в харчовій промисловості є технічні конопці, а саме їх насіння.

Загалом, продукція вирощування конопці використовується в енергетиці в якості джерела енергії при опаленні, у текстильній і целюлозно-паперовій промисловості, у виробництві будівельних матеріалів, харчових продуктів, лікарських та парфумерно-косметичних препаратів та ін.[1].

Основними продуктами перероблення насіння конопель в Україні є: олія, борошно, висівки та протеїновий конопляний порошок. У конопляній олії співвідношення ненасичених жирних кислот Омега-3 і Омега-6 – збалансоване для здоров'я людини та відповідає рекомендаціям Всесвітньої організації охорони здоров'я. Людині необхідно від 1 до 3 г Омега-3 і 4 г Омега-6 жирних кислот у складі рослинної олії. Для дотримання рекомендацій варті вживати 20–25 мл конопляної або лляної олії на добу. Харчова та енергетична цінність конопляної олії становлять 98,86 г/100 г та 8,98 ккал/г відповідно.

Амінокислотний профіль білка насіння конопці близький до амінокислотного профілю яечного білка і сої з високою концентрацією аргініну, гліцину та гістидину [2].

Конопляна олія є багатим джерелом лінолевої та ліноленової кислот – незамінних жирних кислот, оскільки вони не можуть синтезуватися організмом ссавців і, відповідно, мають надходити з харчовими продуктами.

Конопляне насіння – одне з кращих джерел легкозасвоюваного рослинного білка; фітонутрієнтів, що підтримують нормальний стан тканин, кровоносних судин, клітин шкіри та внутрішніх органів; поліненасичених жирних кислот; вітамінів А, D і E та групи В, кальцію, натрію, заліза і харчових волокон [3].

Спосіб використання конопляного білка у харчовій промисловості залежить від його функціональності, яка обумовлена структурою. Вона також залежить від рН, оскільки розчинність, стабільність, активність емульсії, піноутворювальна здатність мінімальні в діапазоні від 4,0 до 6,0 та різко зростають за значень рН вище 9,0 [4].

Конопляні висівки – це якісна рослинна клітковина (до 65 %). Їх використовують як самостійний продукт або інгредієнт оздоровчих харчових продуктів для покращення травлення та видалення токсинів з організму людини. В конопляних висівках наявні жири, білки, вітаміни, мінеральні та біологічно-активні речовини, а значний вміст грубих волокон та Феруму, Цинку, Мангану виділяє цю сировину серед висівок інших білково-олійних культур.

Конопляний шрот характеризується різноманітними корисними властивостями. У ньому містяться пектини та грубі харчові волокна – клітковина, яка позитивно впливає на загальний стан людини та виводить шлаки та інші шкідливі речовини. Конопляний шрот є багатим джерелом вітамінів групи В, Е, РР, D та К. Вони сприятливо впливають практично на всі сфери життєдіяльності організму, включаючи нервову, травну, серцево-судинну, ендокринну та репродуктивну системи [3].

Висновок. Аналіз сучасних літературних даних щодо вирощування та перероблення технічних конопель в харчовій промисловості свідчить про великий потенціал галузі. Важливим завданням сьогодення є створення продуктів функціонального призначення з натуральної сировини, безпечних для людини, які мають бути доступними, поживними та корисними. Такою природною сировиною з великим потенціалом для виробництва продовольчих товарів широкого спектру застосування є конопляна сировина.

Перелік посилань

1. Марченко Ж.Ю. Напрями використання коношлепродукції у світі. Луб'яні та технічні культури. 2015.(4). С. 159–165.
2. Роль Н.В., Надточій В.М., Конопляна сировина: нові перспективи для харчової промисловості. Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва, 2021, № 1. С. 152-158.
3. Farinon B., Molinari R., Costantini L., Merendino N. The seed of industrial hemp (*Cannabis sativa* L.). Nutritional Quality and Potential Functionality for Human Health and Nutrition. *Nutrients*. 2020. 12(7). P. 19–35.