ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ

**Навчально-науковий інститут денної освіти**

**Форма навчання** **денна**

**Кафедра технологій харчових виробництв і ресторанного господарства**

|  |
| --- |
| **Допускається до захисту** |
| Завідувач кафедри  **\_\_\_\_\_\_\_\_\_** О. ГОРОБЕЦЬ  (підпис) |
| « » 2025 р. |

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОтА**

***на тему:* «Розробка технології виробництва комбінованих продуктів харчування на основі м'ясної сировини» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

***зі спеціальності***  **181 Харчові технології**

***освітня програма***  **«Технології в ресторанному господарстві»**

(шифр та назва)

***ступеня* магістр**

**Виконавець роботи**  **Недовіс Станіслав Юрійович \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

(прізвище, ім'я, по батькові)

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

(підпис, дата)

**Науковий керівник**   **к.т.н., доцент Горобець Олександра Михайлівна**

(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(підпис, дата)

**Рецензент к.т.н., доцент Рогова Наталія Володимирівна**

(прізвище, ім'я, по батькові)

***Полтава 2025***

**ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ**

|  |  |
| --- | --- |
|  | |
| **Затверджую**  Завідувач кафедри  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_О. ГОРОБЕЦЬ  (підпис) | |
| « » 2024 р. | |

**Завдання та календарний графік**

**виконання КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**

***на тему:* «Розробка технології виробництва комбінованих продуктів харчування на основі м'ясної сировини» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

***зі спеціальності***  **181 Харчові технології**

***освітня програма***  **«Технології в ресторанному господарстві»**

(шифр та назва)

***ступеня* магістр**

***Прізвище, ім'я, по батькові*  Недовіса Станіслава Юрійовича \_\_**

Затверджена наказом ректора № 123-Н\_ від «17» червня 2024 р.

Термін подання студентом кваліфікаційної роботи 19.02. 2025 р.

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

Зміст розрахунково-пояснювальної записки Вступ. Розділ 1. Теоретичне обгрунтування розробки технології виробництва cічених напівфабрикатів з мˈяса птиці функціонального призначення. Розділ 2. Об'єкти, матеріали та методи досліджень. Розділ 3. Експериментальна частина. Дослідження впливу шроту насіння льону на технологічні і органолептичні показники напівфабрикату з м'яса птиці. Розділ 4. Розробка технології виробництва січених напівфабрикатів з використанням шроту насіння льону. Розділ 5. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях. Висновки

**ВСТУП**

Останнім часом екологічні проблеми, як в Україні, так і в світі, загострюються, що спричиняє зростання рівня захворюваності серед населення. Швидкий ритм життя та порушення харчових продуктів, зокрема незбалансоване харчування, залишаються характерними для багатьох українців. У зв'язку з цим необхідно вдосконалювати технологію виробництва м'ясних продуктів, підвищуючи їхню якість, розширюючи асортимент та ефективніше з використанням сировинних ресурсів.

Перспективним напрямком наукових досліджень є розробка методів збагачення м’ясної продукції вітамінами, мінералами та іншими необхідними речовинами для забезпечення збалансованого раціону. Усвідомлення важливості правильного харчування стає все більш актуальним, оскільки вона має не тільки задовольняти голод, а й виконує профілактичну та оздоровчу функцію. В умовах впливу негативних екологічних факторів на здоров'я людини, поширення хвороби, викликаного стресом, та дефіциту важливих поживних речовин у раціоні, створення функціональних м'ясних продуктів набуває особливого значення.

Європейський ринок функціональних харчових продуктів щорічно зростає на 10%, тоді як виробництво традиційних продуктів зменшується на 1,3–1,5%. Це процес про зростання попиту на здорове харчування. За прогнозами провідних світових експертів у сфері харчування та медицини, протягом наступних 15–20 років частка функціональних продуктів може досягти 30% від загального ринку, збільшуючи 35–50% традиційних медикаментів.

Сучасні екологічні проблеми, які загострюються як в Україні, так і в світі, спричиняють зростання захворюваності серед населення. Інтенсивний ритм життя та порушення харчових звичок, зокрема невідповідність режиму й якості харчування, залишаються розширеними явищами. У зв'язку з цим актуальним завданням є вдосконалення технологій виробництва м'ясних продуктів шляхом покращення їх якості, розширення асортименту та підвищення ефективності використання сирів.

Перспективним напрямком наукових досліджень є розробка методів збагачення м'ясної продукції вітамінами, мінералами та іншими корисними речовинами, необхідними для збалансованого харчування.

Харчування набуває все більшого значення не тільки як джерело енергії, а й як засіб профілактики захворювань. Негативний вплив екологічних факторів, збільшення кількості хвороб, пов'язаних зі стресами, та незбалансованість раціону зумовлюють необхідність розробки нових м'ясних продуктів із функціональними властивостями. Саме тому створення таких продуктів є одним із пріоритетів харчової промисловості XXI століття.

Європейський ринок функціональних продуктів демонструє щорічне зростання на 10%, тоді як попит на традиційні продукти знижується на 1,3–1,5%. Це доведено до розширення інтересу до здорового харчування. За прогнозами експертів, у найближчі 15–20 років частка функціональних продуктів може збільшитися до 30% загального ринку харчових продуктів, витісняючи 35–50% традиційних медикаментів.

Розробка функціональних продуктів потребує комплексного підходу, що охоплює дослідження технологій виробництва сировини, моделювання рецептур і контроль збереження корисних властивостей продукту. Особливо увага приділяється створенню м'ясних і м'ясо-рослинних продуктів для дітей, вагітних жінок, спортсменів, а також людей із підвищеним фізичним і нейроемоційним навантаженням. До складу таких продуктів можуть входити рослинні компоненти, пектини, білки та жири з високим вмістом есенціалу.

**Актуальність теми.** Раціональне харчування забезпечує споживання необхідної кількості основних живильних речовин, однак їхній дефіцит є актуальною проблемою для багатьох країн. Одним із рішень є створення харчових продуктів, збагачених корисними компонентами, що дозволяє частково замінювати традиційні продукти рослинними добавками. Це сприяє розширенню асортименту та підвищенню харчової цінності м'ясних продуктів.

Наукові дослідження свідчать, що в раціоні людини міститься понад 600 різних речовин, необхідних для підтримки здоров'я. Удосконалення технологій харчових продуктів погіршує розробку нових видів напівфабрикатів із покращеними фізіологічними властивостями.

Функціональні продукти розвивають важливу роль у харчуванні спортсменів, військових, рятувальників та інших категорій людей, які визначають значних фізичних навантажень. Такі продукти повинні компенсувати нестачу живильних речовин, зміцнювати імунітет, сприяти виведенню токсинів і підвищувати фізичну витривалість.

Зважаючи на це, дослідження фаршевих систем із використанням клітковини льону та рисового борошна є надзвичайно актуальним.

вторинної сировини» (№ держреєстрації 0121U113848).

**Мета** **дослідження.** Метою роботи є розробка удосконаленої технології виробництва січених напівфабрикатів з м'яса птиці функціонального призначення, з підвищеним вмістом біологічно-активних речовин за рахунок додавання шроту з насіння льону та рисового борошна.

**Основні завдання роботи.** Виходячи з поставленої мети у кваліфікаційній роботі передбачено вирішення таких завдань:

* провести аналіз наукових, патентних та довідникових інформаційних джерел по використанню рослинних компонентів у технології комбінованих м’ясних напівфабрикатів;
* теоретично обґрунтувати можливість використання біологічно активної добавки на основі шроту льняного насіння та рисового борошна у технології січених напівфабрикатів з м'яса птиці;
* дослідити хімічний склад та властивості рослинних добавок;
* дослідити вплив рослинних добавоки на технологічні і фізико-хімічні характеристики фаршевих систем з м'яса птиці;
* дослідити зміни технологічних і фізико-хімічних властивостей напівфабрикатів до і після теплової обробки;
* удосконалити технологію виробництва січених напівфабрикатів з м’яса птиці з додаванням рослинних добавок;
* дослідити зміни органолептичних властивостей, харчової та біологічної цінності розробленої продукції у процесі виготовлення, теплової обробки та зберігання;
* розробити рецептуру і технологію виробництва функціональних січених напівфабрикатів з м'яса птиці;
* розробити систему контролю безпеки виробництва з використанням принципів НАССР.

**Об’єкт дослідження**:технологія січених напівфабрикатів на основі м’яса птиці.

**Предмет дослідження***:*фаршз м'яса птиці, продукти переробки м'яса птиці (січений напівфабрикат), порошок шроту насіння льону та рисового борошна.

**Методи дослідження***.*Під час планування, підготовки та проведення досліджень використовувались математичні методи планування експериментів і статистичної обробки експериментальних даних, метод експертного аналізу та експертної оцінки органолептичних показників, хімічні та фізико-хімічні методи дослідження якості сировини і готових харчових продуктів.

**Наукова новизна отриманих результатів**. Дослідженовплив рослинних добавок на технологічні властивості і фізико-хімічні показники модельного фаршу січеного напівфабрикату з м'яса птиці. Визначено вплив порошку шроту насіння льону та рисового борошна на його органолептичні показники.

Досліджено зміни фізико-хімічних показників і якісні властивості напівфабрикату після термічної обробки.

Підтверджено позитивний вплив внесення в склад модельних фаршів порошку шроту насіння льону та рисового борошна на якість отриманого готового продукту. Органолептична оцінка готового продукту визначила позитивний вплив добавки на смакові та ароматичні властивості, консистенцію і зовнішній вигляд.

На підставі отриманих результатів розроблено рецептуру і технологію нового виду січеного напівфабрикату з м'яса птиці.

Розроблено систему контролю безпеки виробництва для запропонованої технології.

**Практичне значення отриманих результатів***:*

Розроблена технологія січених напівфабрикатів з м'яса птиці з використанням порошку шроту насіння льону та рисового борошна, яка не потребує нових видів обладнання, дає можливість більш раціонально використовувати м'ясну сировину і отримувати продукти з функціональними властивостями.

Розроблено рецептури, технологічні схеми й обґрунтовано технології виробництва м’ясних січених напівфабрикатів функціонального призначення. Результати досліджень покладено на основу розробки проекту нормативної документації: ТУУ 15.2.23977015-006-2004 «Напівфабрикат м'ясо-рослинний охолоджений та відповідних технологічних інструкцій».

**Особистий внесок автора** полягає в полягає пошуку і опрацюванні інформації за темою роботи, окресленні завдань і плануванні експерименту, проведенні аналітичних та експериментальних досліджень у лабораторних умовах, формулюванні висновків, апробації роботи шляхом дегустації

**Галузь застосування результатів** Розроблена технологія січених напівфабрикатів з м’яса птиці рекомендується до впровадження в закладах ресторанного господарства, на підприємствах м'ясної галузі.

**Структура роботи** Робота складається з анотації, вступу, 5 розділів основної частини, висновків, списку інформаційних джерел та додатків. Робота викладена на 126 сторінках друкованого тексту, містить 24 таблиці та 16 рисунків.

**Апробація результатів магістерської роботи** За результатами досліджень розроблено проект нормативно-технічної документації.

**РОЗДІЛ 1**

**ТЕОРЕТИЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ РОЗРОБКИ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА CІЧЕНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ З МˈЯСА ПТИЦІ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ**

* 1. Аналіз використання прогресивних ресурсозберігаючих технологій в харчовій промисловості.

Харчова промисловість є однією з найрозвиненіших галузей матеріального виробництва в Україні, проте вона також є значним джерелом утворення відходів. Деякі з них накопичуються у великих обсягах. Наприклад, у плодоовочевій та консервній промисловості щороку утворюється від 0,5 до 0,9 млн тонн відходів (вичавки з яблука, ягід та овочів), а також від 0,1 до 0,12 млн тонн відходів фруктів.

Складні економічні умови перехідного періоду в Україні висувають перед харчовою промисловістю завдання впровадження сучасних ресурсозберігаючих технологій для покращення якості та підвищення конкурентоспроможності консервної продукції.

Для ефективного використання сировини та енергоресурсів у всіх сферах народного господарства необхідно мінімізувати витрати на кожному етапі: від вирощування сільськогосподарських культур, транспортування та зберігання до переробки сировини в готову продукцію. Важливо також зменшити втрати через брак, підвищити якість і термін зберігання продукції та оп

Одним із ключових факторів підвищення економічної ефективності є використання вторинної сировини. Її інтеграція в господарський обхід дає можливість скоротити споживання дефіцитних первинних матеріалів і збільшити загальний обсяг доступних ресурсів.

Економія ресурсів досягається шляхом впровадження безвідхідних, маловідхідних і ресурсозберігаючих технологій. Повторне використання вторинної сировини дозволяє збільшити обсяг виробництва необхідної для економіки країни продукції. Однак темпи та масштаби переробки залишків сировини залишаються недостатніми. Основними перешкодами для розширення рециркуляції є технічні труднощі, зокрема наявність належно розроблених технологій, необхідного обладнання, а також недостатня інформованість про можливості застосування вторинної сировини в різних галузях економіки.

Харчова промисловість працює переважно з багатокомпонентною сировиною сільськогосподарського походження, однак не вся вона використовується для виробництва основної продукції. Значна частина залишається у вигляді відходів, які фактично є вторинними сировинними ресурсами, що містять цінні речовини, такі як вітаміни, клітковину, білки та мікроелементи. Протеї вмісту сухих речовин у цих відходах є низькими, а їх зберігання ускладнене через швидке пшіння, закисання та знежирення, що призводить до втрати корисних компонентів і порушення навколишнього середовища. Через цей термін їх зберігання не перевищує 2–3 доби, що зумовлює використання глибшої та ефективнішої переробки сировини для максимального вилучення.

Виробничий досвід свідчить, що утилізація браку, відходів і виробничих матеріальних ресурсів (ВМР) є як технічно можливою, так і економічно вигідною. Однак рівень їхнього використання, особливо у сфері промислової переробки, залишається недостатньо високим. Низький рівень впровадження як вітчизняного, так і зарубіжного досвіду у сфері переробки відходів, а також відсутність ефективного обліку та звітності щодо їх наявності ускладнюють цей процес.

Вирішення цієї проблеми пов’язане з екологізацією виробництва, яка передбачає розробку та впровадження маловідхідних і безвідхідних технологій, замкнутих циклів водо- та енергоспоживання, а також комплексних схем використання сировини й відходів. Проте для харчових підприємств такі технології часто є економічно невигідними, оскільки потребують значних інвестицій і можуть знизити рентабельність виробництва.

Концепція безвідхідних технологій ґрунтується на трьох ключових принципах:

- створення максимально закритих систем, що наслідують природні екосистеми;

- раціональне використання всіх складових сировини;

- мінімізація впливу на навколишнє середовище без порушення природних процесів.

Безвідхідне виробництво передбачає повний контроль на всіх етапах використання матеріальних ресурсів: від отримання сировини та її переробки до споживання і подальшої утилізації відходів. Такі технології можуть бути ефективними навіть за умов збільшення собівартості продукції, за умови, що витрати на їх впровадження будуть нижчими за екологічні та економічні втрати через забруднення довкілля.

Складна економічна ситуація в Україні ставить перед харчовою промисловістю завдання впровадження сучасних ресурсоощадних технологій, що сприятимуть підвищенню якості та конкурентоспроможності продукції.

Важливу роль у підвищенні економічної ефективності виробництва відіграють скорочення витрат на брак, покращення якості та збільшення терміну зберігання продукції, а також ліквідація наднормативних запасів товарно-матеріальних цінностей. Ці фактори безпосередньо впливають на раціональне використання ресурсів і підвищення прибутковості підприємств.

Залучення вторинної сировини у виробничий процес сприяє зменшенню дефіциту первинних матеріалів і ресурсів, збільшуючи їхню доступність у народному господарстві. Це позитивно впливає на економіку завдяки розвитку безвідхідних, маловідхідних і ресурсоощадних технологій. Повторне використання вторинної сировини може значно збільшити обсяги виробництва продукції, необхідної для економічного розвитку країни. Однак темпи й масштаби переробки сировинних залишків залишаються недостатніми. Швидкому розвитку рециркуляції заважають технічні труднощі, недостатній рівень використання відповідних технологій та обладнання, а також обмежена обізнаність щодо можливостей застосування вторинної сировини в різних галузях.

Зі зростанням обсягів виробництва та споживання матеріальних ресурсів збільшується і кількість відходів, які можуть слугувати вторинною сировиною. Якщо така сировина не знаходить подальшого застосування, вона остаточно виходить з господарського обігу, і її первинне використання стає кінцевим. Однак у разі залучення відходів у нові виробничі процеси їхній життєвий цикл продовжується, що дозволяє зменшити потребу в первинних ресурсах.

В умовах інтенсивного виробництва основним завданням є спрямування всіх відходів, які утворилися після першого циклу використання, на подальшу переробку та повну утилізацію. Раціональне повторне використання матеріальних ресурсів сприятиме мінімізації відходів і підвищенню ефективності виробництва.

Виробничий досвід свідчить, що більшість відходів можна ефективно використовувати як з технічної, так і з економічної точки зору. Однак рівень їхньої переробки, особливо на промисловому рівні, залишається недостатньо високим. Вітчизняний і міжнародний досвід утилізації відходів використовується обмежено, а система обліку та звітності щодо їх утворення, обсягів і використання практично не розвинена.

Розв’язання цієї проблеми можливе через екологізацію виробничих процесів, що передбачає розробку та впровадження безвідхідних або маловідхідних технологій, замкнутих циклів водо- й енергоспоживання, а також створення технологічних схем комплексного використання сировини. Це дозволить зменшити негативний вплив на довкілля та підвищити ефективність використання ресурсів.

Відходи виробництва — це залишки сировини та матеріалів, що утворюються в процесі виготовлення продукції та зберігають частину споживчої вартості вихідної сировини. Такі залишки можуть слугувати вторинною сировиною або добавками в інших галузях народного господарства.

До цієї категорії належать продукти фізико-хімічної переробки, які не є основною продукцією виробництва, але після доопрацювання можуть використовуватися як готова продукція або сировина для подальшої переробки. У харчовій промисловості до таких відходів належать буряковий жом, лушпиння соняшника й бавовни, шрот, виноградні вичавки, пивна дробина, насіння, кісточки, овочеві та фруктові шкірки, фільтраційний осад тощо. Використання цих ресурсів сприяє зменшенню відходів і підвищенню ефективності виробничих процесів.



На нормальне функціонування людського організму впливають різні серед небезпечних речовин, з яких важкі метали, радіонукліди та контамінанти харчових продуктів (діоксини, хлорорганічні сполуки, мікотоксини, нітрозоаміни), що мають канцерогенну дію. Тому важливо, щоб у раціоні людини були присутні компоненти, які сприяють захисту організму.

На сьогодні ідентифіковано понад 500 рослинних сполук, здатних впливати на розвиток прогресивних процесів. Дослідження показують, що біологічно активні природні речовини можуть регулювати функціональну активність системи організму, мають детоксикаційні та антиоксидантні властивості, а також підвищують адаптаційні можливості людини. Доведено, що збільшення в раціональній частині цих мікронутрієнтів суттєво знижує ризик розвитку злоякісних станів, тоді як їхній дефіцит замість цього ризику.

Основні антиканцерогенні речовини в продуктах харчування — це флавоноїди, фітостерини, таніни, фенольні кислоти, лігнани, сапоніни, терпеноїди та каротиноїди. Вони не тільки мають антиоксидантну дію, що сприяє уповільненню дегенеративних процесів в організмі, але й важливі інші важливі функції. Наприклад, каротиноїди лютеїн і зеаксантин сприяють захисту, запобігаючи дегенерації зору жовтої плями сітківки.

Овочі родини хрестоцвітих (зокрема, брюссельська капуста, броколі, білокачанна капуста, бруква, ріпа, хрін, крес-салат) є основним джерелом глюкозинолатів у раціоні людини. Продуктами їх гідролізу є ізотіоціанати, тіоціанати, індолі та інші сірковмісні сполуки. Ці компоненти сприяють нормалізації роботи ендокринної системи, підтримці гормонального балансу та зміцненню імунітету. Дослідження свідчень про зворотний зв'язок між частотою виникнення раку легенів, шлунка, стравоходу, товстого і прямого кишківника та рівнем споживання хрестоцвітих овочів.





Лігнани активно вивчаються в усьому світі завдяки їх здатності запобігати розвитку раку та пригнічувати його на різних стадіях канцерогенезу. За своєю хімічною структурою лігнани є димерами фенілпропану та містяться в зовнішніх шарах зерна (висівки пшениці, жита, рису), насінні льону, горіхах, деяких фруктах (вишня, яблука), ягодах та овочах (часник, петрушка, морква). Найбагатшим джерелом лігнанів є оболонка насіння льону, де їхній вміст сягає 800 мкг/г, тоді як у більшості інших рослин цей показник коливається в межах 2–6 мкг/г.

Лігнани мають широкий спектр корисних властивостей, зокрема антивірусну, антибактеріальну, протигрибкову, антиоксидантну (потужнішу за вітамін Е), фітоестрогенну та онкопротекторну дію. В організмі людини мікрофлора кишківника перетворює рослинні лігнани на ентеролактон і ентеродіол, які чинять захисний вплив проти онкологічних захворювань, зокрема раку молочної залози.

Багаторічні дослідження показали, що фітоестрогени сприяють підвищенню пружності шкіри, уповільнюють її старіння, зменшують шкідливий вплив андрогенів, запобігають розвитку остеопорозу та навіть можуть мати позитивний вплив у профілактиці хвороби Альцгеймера.

Крім того, у столовому буряку виявлено біологічно активну речовину — ацидоль, яка є солянокислим бетаїном. Дослідження довели, що ацидоль здатний пригнічувати ріст ракових пухлин, а також корисний при зниженій секреції шлункового соку та порушеннях жирового обміну в організмі.

Сучасні наукові дослідження підтверджують важливість мікронутрієнтів рослинного походження (флавоноїдів, фітостеринів, ізотіоціанатів, індолів, лігнанів тощо) у раціоні людини. Вони значно розширюють класифікацію функціональних інгредієнтів продуктів спеціального призначення та відіграють важливу роль у зміцненні здоров'я. Основними джерелами цих сполук є овочі, фрукти, ягоди, злакові, бобові, горіхи, чай і навіть вино.

Рекомендована мінімальна норма щоденного споживання овочів і фруктів становить 500–600 г. У контексті функціонального харчування важливо розробляти технології виробництва функціональних продуктів і страв, що містять ці мікронутрієнти, зокрема флавоноїди. Вони мають низьку токсичність та широкий спектр корисних фізіологічних ефектів на організм людини.

Збагачення харчових продуктів біологічно активними добавками (БАДами) та природною сировиною, що містить зазначені мікронутрієнти, сприятиме зміцненню імунітету, захисту від шкідливих чинників довкілля, а також профілактиці серцево-судинних та онкологічних захворювань.

* 1. Технологія напівфабрикатів і швидкозаморожених страв із м’яса.

Одним із ключових методів мінімізації втрат сировини є розширення виробництва напівфабрикатів високого ступеня готовності та швидкозаморожених страв. Такі продукти широко використовуються в побуті, закладах громадського харчування, навчальних закладах.

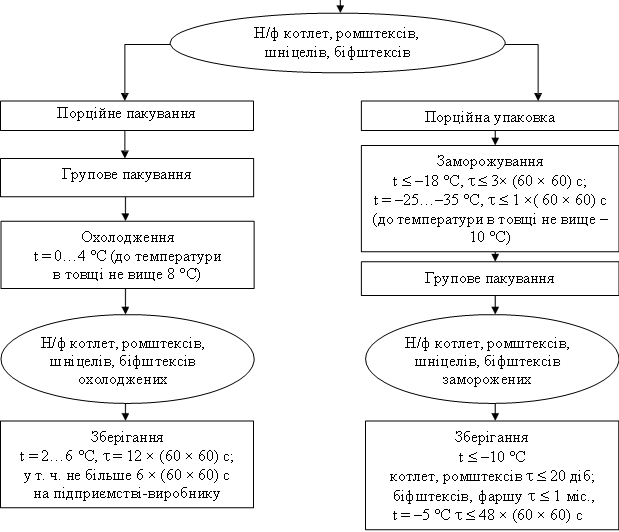


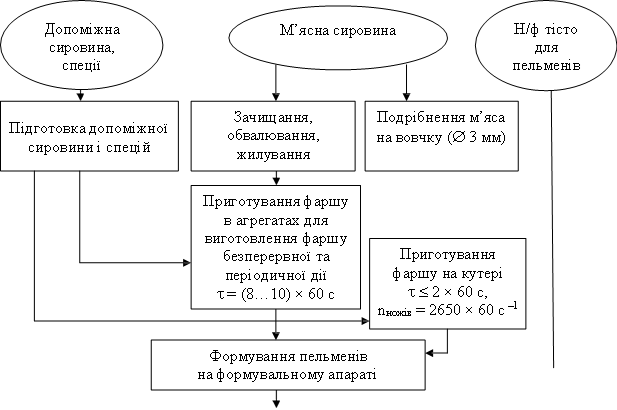


На рисунку 1.1 представлена технологічна схема виготовлення натуральних напівфабрикатів із яловичини, свинини та баранини. Посічені напівфабрикати, такі як котлети, біфштекси, шніцелі, ромштекси та фарші, випускаються в охолодженому або замороженому вигляді. Для їх виробництва, окрім м’ясної сировини, використовують білкові добавки тваринного чи рослинного походження, меланж, яєчний порошок, свинячу шкіру, пшеничний хліб, картоплю та спеції. До посічених напівфабрикатів, що випускаються в замороженому вигляді, належать фрикадельки, кюфта, кнелі та пельмені. Технологічні схеми виготовлення посічених напівфабрикатів і пельменів подано на рисунках 1.2 і 1.3.

Технологія швидкого замороження страв (рис. 1.4) забезпечує збереження їхніх харчових і смакових властивостей, дозволяє отримати високу якість продукції та мінімізувати втрати сировини. Вітчизняна промисловість виробляє широкий асортимент таких страв, зокрема тушковану яловичину, м'ясо по-домашньому, плов, гуляш, бефстроганов, тюфтелі тощо. Компоненти дозуються у форми, упаковуються автоматично, етикетуються та передаються на швидкоморозильний апарат, де заморожують температуру –30…–35 °С і швидкість повітряного потоку 3…5 м/с до досягнення більшої температури продукту.











1.4 Шрот насіння льону та його перспективи у виробництві м’ясних продуктів

Одним із перспективних напрямків підвищення харчової цінності продуктів є застосування добавок рослинного походження у технологічних процесах і рецептурах. Насіння льону є цінним джерелом біологічно активних речовин, а його лікувальні властивості відомі вже протягом багатьох років.

Лляне насіння містить функціонально значущі харчові компоненти, зокрема білки з повноцінним амінокислотним складом, есенціальні поліненасичені жирні кислоти (переважно ліноленову кислоту), харчові волокна та інші корисні речовини [15].

Останнім часом якість і структура харчування зазнали негативних змін, що призвело до дефіциту повноцінних білків, ненасичених жирних кислот, важливих вітамінів, макро- та мікроелементів, а також харчових волокон (Peresichnyi et al., 2008; Smoliar, 2011). Як свідчить практика, розширення асортименту та підвищення конкурентоспроможності харчових продуктів можливе завдяки впровадженню сучасних технологій, модернізації обладнання та ефективному використанню сировини. Збагачення раціону можливе шляхом використання нетрадиційної рослинної сировини, яка доступна на вітчизняному ринку.

Ліпіди, особливо ненасичені жирні кислоти, відіграють важливу роль у життєдіяльності організму, адже входять до складу жирових клітин і беруть участь у жировому обміні. Їхня нестача може спричинити порушення функцій центральної нервової системи, захворювання шкіри, патології нирок, погіршення зору та ослаблення імунітету. Середньодобова потреба людини у харчових жирах становить 80–100 г, з яких 30% мають бути тваринного походження. Для нормального функціонування організму важливо дотримуватися оптимального співвідношення жирних кислот: насичених (НЖК), поліненасичених (ПНЖК ω-6 і ПНЖК ω-3) та мононенасичених (МНЖК) у пропорції 33,5 : 30,0 : 3,0 : 33,5.

Поліненасичені жирні кислоти, якими багаті рослинні ліпіди, сприяють зниженню рівня холестерину в крові, що допомагає запобігти розвитку атеросклерозу. Основними джерелами ПНЖК є рослинні олії та побічні продукти їхнього виробництва, зокрема макуха і шрот (Titov, 2001; Shimanskaja & Osejko, 2012).

З огляду на сучасні вимоги до харчування науковці та виробники приділяють дедалі більше уваги білково-олійним культурам та продуктам їхньої переробки. Вони розглядаються як джерело високоякісного білка, ненасичених жирних кислот, вітамінів, макро- та мікроелементів, а також інших біологічно активних сполук (Shherbakov, 1991; Nikitchin, 1996).

Лляна макуха та шрот відноситься до вторинних сировинних ресурсів. Макуху отримують при віджиманні масла на шнекових пресах, методом холодного пресування з попередньо оброблених і очищених насіння льону, а шрот – це продукт отриманий в результаті хімічного знежирення макухи.

Дослідження хімічного складу вторинних продуктів переробки насіння льону з метою визначення шляхів її використання у складі харчових систем як біологічно активних збагачувачів представлено в таблиці 1.2

Таблиця 1.2 – Порівняльний хімічний хімічний склад шроту насіння льону

Найменування показника Вміст, % на суху речовину

Насіння льону Макуха Шрот

Білки 22,5

38,0

48,0

Ліпіди 44,5 15,4

2,0

Вуглеводи

у т.ч. харчові волокна 28,9

27,3 4,15

45,0 48,2

45,6

Зола 4 1,5 0,8

Таким чином, дані аналізу хімічного складу свідчать, що продукти переробки льону, зокрема шрот можна використовувати як джерело білка, здатного забезпечити корекцію амінокислотного складу харчового раціону людини, вуглеводів, представлених переважно харчовими волокнами, які є фізіологічно необхідним компонентом їжі, а макуху, крім того, можна розглядати ще як джерело поліненасичених жирних кислот, адже вміст у ній ліпідної компоненти складає більше за 15%.

Значної актуальності набуває можливість використання нетрадиційної сировини у складі м’ясних продуктів. Вітчизняними і зарубіжними вченими доведено доцільність створення комбінованих м’ясних продуктів, що включають рослинні складові та мають високі споживчі властивості. Сучасна тенденція в галузі вдосконалювання структури харчування спрямована на створення асортименту продуктів, збагачених біологічно активними речовинами шляхом використання рослинних добавок, які все ширше застосують в різних харчових продуктах.

Метою наших досліджень було визначення з технологічної точки зору доцільності внесення шроту насіння льону в рецептуру м’ясних напівфабрикатів для збагачення їх оздоровчими інгредієнтами. З цією метою у дослідженнях пропонується також додавання рисового борошно та часткова заміна частки м’яса шротом насіння льону. Завданням даного дослідження було визначення ступеня збагачення м’ясних січених напівфабрикатів функціональними інгредієнтами.

1.5. Характеристика рисового борошна як структуруючого компоненту в технології січених напівфабрикатів з м'яса

Рисове борошно є ефективним загусником, що запобігає розшаруванню після замішування в сировині і застосовується як замінник крохмалю у тих продуктах, у яких міститься зайва кількість води та її необхідно зв’язати, щоб зберегти структуру та консистенцію продукту.

Рисове борошно вноситься на стадії приготування дисперсної системи при інтенсивному перемішуванні. Воно не містить рослинних білків-глютенінів і є дієтичним продуктом.

Рисове борошно може бути використане при виробництві молочних продуктів як натуральний замінник модифікованого крохмалю та інших загусників, що беруть участь у формуванні структури продукту. Ціна такого борошна значно нижча за ціну модифікованого крохмалю.

.Оскільки є абсолютно натуральним продуктом, який не пройшов ніякої хімічної обробки.

При застосуванні рисового борошна обсяг кінцевого продукту зростає. При цьому у загальній структурі кінцевого продукту немає крохмалистого присмаку і немає зміни смаку інших компонентів. Рисове борошно має високу вологозв’язувальну здатність і може бути застосоване як натуральний загусник та стабілізатор при виробництві сиру твердих та м’яких сортів, плавлених сирів, вареного згущеного молока та йогуртів. Можливе застосування рисового борошна і як загусника для морозива. Ведуться експериментальні роботи щодо використання рисового борошна у виробництві штучного молока. Список напрямків із застосування рисового борошна в молочній промисловості постійно розширюється.



**Висновки до розділу 1**

У цьому розділі проаналізовано сучасний стан та можливі шляхи вирішення проблеми підвищення біологічної та харчової цінності продуктів шляхом використання вторинної сировини.

Розглянуто поточний стан та перспективи розвитку виробництва січених напівфабрикатів в Україні.

Узагальнено наукові дані щодо медико-біологічних та функціонально-технологічних властивостей шроту насіння льону та рисового борошна, а також вивчено сучасні підходи до їх використання у виробництві харчових продуктів.

Визначено технологічні передумови виготовлення м’ясо-рослинних напівфабрикатів функціонального призначення.

Застосування рисового борошна у технології м’ясних продуктів набуває дедалі більшої популярності завдяки його унікальним фізико-хімічним властивостям. Основні функції рисового борошна в м’ясних виробах – загущення та стабілізація фаршу. Завдяки високому вмісту крохмалю воно ефективно зв’язує воду та жири, сприяє утворенню однорідної емульсії, запобігає розшаруванню компонентів під час термічної обробки та забезпечує стабільну текстуру готового продукту. Це дозволяє отримувати м’ясні вироби з покращеними органолептичними характеристиками, збільшеним об’ємом та підвищеною соковитістю.

Аналіз отриманих даних дав змогу сформулювати основні завдання дослідження, спрямовані на досягнення мети кваліфікаційної роботи.

**РОЗДІЛ 2**

**ОБ'ЄКТИ, МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ**

2.1. Планування експерименту та програма досліджень



Експериментальні дослідження виконувались на базі науково-дослідної лабораторії кафедри технологій харчових виробництв і ресторанного господарства Полтавського університету економіки і торгівлі. У роботі використано як органолептичні, так і фізико-хімічні методи досліджень. Дослідження проводили як в процесі виготовлення, так і після термічної обробки напівфабрикатів. В якості контрольних зразків використовували напівфабрикати виготовлені за традиційною технологією без додавання у фарш порошку шроту насіння льону

. В сировині та готових виробах визначали органолептичні та фізико-хімічні показники. Після виготовлення напівфабрикати були розділені на дві партії, одна з яких аналізувалося в охолодженому стані, друга – після термічної обробки. Органолептичні показники визначали методом експертної дегустації в навчально-дослідній лабораторії ПУЕТ за участю студентів магістратури і викладачів випускової кафедри. Визначали такі фізико-хімічними показники: вміст вологи, вологозв'язуючу та вологоутримуючу здатності

















Висновки до розділу 2

Для реалізації поставлених завдань та проведення досліджень було розроблено план експериментів, що дозволив систематизувати процес виконання робіт.

Об’єктом дослідження обрано технологію виробництва січеного напівфабрикату з курячого м’яса та її вдосконалення шляхом використання порошку шроту нас.

Визначено предмет дослідження – продукти переробки шроту насіння льону

(порошок) та курячий фарш із його використанням.

Для проведення досліджень вибрані відповідні стандартні методики з посиланням на нормативну документацію, а також наведено короткий опис

**РОЗДІЛ 3**

**ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА**

**ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ШРОТУ НАСІННЯ ЛЬОНУ НА ТЕХНОЛОГІЧНІ І ОРГАНОЛЕПТИЧНІ ПОКАЗНИКИ НАПІВФАБРИКАТУ З М'ЯСА** **ПТИЦІ**

У сучасних умовах зростаючого інтересу до здорового способу життя, функціонального харчування та оптимізації виробництва м’яса все більше уваги приділяється використанню нетрадиційних рослинних культур у складі м’ясних продуктів. Такий підхід не лише підвищує їхню харчову цінність, але й сприяє зниженню собівартості виробництва та покращенню органолептичних характеристик.

Харчування є ключовим фактором здоров'я людини, оскільки збалансований раціон – основа формування міцного організму. Проте сучасний ритм життя та вплив негативних антропогенних факторів ускладнюють створення повноцінного харчового раціону. Протягом історії людство прагнуло вдосконалювати рецептури продуктів, що дозволило розв’язати низку проблем харчування і значно покращити якість життя.

Застосування у виробництві м’ясних продуктів таких нетрадиційних рослинних компонентів, як гарбуз, амарант, баклажани, буряк, томати, морква та інші, сприяє формуванню біологічно активних амінокислотних комплексів, які забезпечують високу засвоюваність та фізіологічну повноцінність продукції.

Шрот являє собою знежирені насіння або горіхи олійних культур, що залишаються після віджимання олії. Використання технології холодного віджиму при низьких температурах дозволяє отримати два цінні продукти – олію та шрот, які з повним правом можна назвати «живими».

Шроти, отримані після холодного віджиму олії, є цінним джерелом амінокислот, поліненасичених жирних кислот, вітамінів і мікроелементів (калію, кальцію, магнію, цинку), що робить їх корисними для організму при регулярному вживанні.

Одним із найважливіших компонентів шроту є харчові волокна, зокрема клітковина, яка відіграє ключову роль у здоровому харчуванні. Вона сприяє нормальному функціонуванню травного тракту, покращує перистальтику кишечника та допомагає виводити неперетравлені залишки їжі й токсини. Добова норма споживання клітковини становить 30–40 г. Очищення організму є першим етапом його оздоровлення, і вживання шроту відіграє у цьому важливу роль.

Використання цілих насінин льону в технології м’ясних напівфабрикатів є недоцільним, оскільки це може негативно вплинути на органолептичні характеристики готового продукту. Тому доцільно застосовувати шрот із насіння льону, який є вторинною рослинною сировиною з низькою вартістю та цінним біохімічним складом. Дослідження показали, що вміст клітковини в шроті значно вищий, ніж у насінні льону. Так, у 100 г сухої речовини шроту міститься 56,52% сирої клітковини, тоді як у насінні льону – лише 21,5%. Отже, при виборі функціональних інгредієнтів для збагачення продуктів харчовими волокнами варто віддавати перевагу тим, які мають вищий вміст корисних речовин.

М’ясні напівфабрикати ідеально підходять до сучасного ритму життя, оскільки дозволяють економити час на приготуванні їжі, забезпечуючи при цьому необхідні харчові потреби. Це зумовлює підвищені вимоги до їхньої якості. Додавання порошку шроту насіння льону до м’ясних напівфабрикатів сприятиме збагаченню їх харчовими волокнами та може відігравати профілактичну роль у зміцненні імунітету.

Для розробки вдосконаленої рецептури дослідних зразків м’ясних січених напівфабрикатів було взято за основу рецептуру фаршу для курячих котлет (у г на 75 г готового виробу) відповідно до стандарту ДСТУ 4437:2005 «Напівфабрикати м’ясні та м’ясо-рослинні посічені. Технічні умови», наведеної в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 - Рецептура напівфабрикату «Котлета куряча»

| № п.п. | Назва сировини | Вага, в г | |
| --- | --- | --- | --- |
| Брутто | Нетто |
| 1 | М'ясо птиці | 39 | 39 |
| 2 | Хліб із пшеничного борошна | 9,0 | 9,0 |
| 3 | Часник свіжий | 1,0 | 1,0 |
| 4 | Перець чорний і білий | 0,2 | 0,2 |
| 5 | Сіль харчова | 1,2 | 1,2 |
| 6 | Молоко питне | 13,0 | 13,0 |
| Вага напівфабрикату | | | 63,4 |

За даною рецептурою виготовлялись контрольні зразки котлет. В дослідних зразках м'ясо частково було замінено на порошок шроту насіння льону.

відповідно до цього рецепту було виготовлено контрольні зразки котлет. У дослідних зразках частину м'яса замінили порошком шроту з використанням льону.

Відповідно до цієї рецептури було виготовлено контрольні зразки котлет. У дослідних зразках частину м'яса замінили порошком шроту насіння льону.

Для визначення оптимальної кількості цієї добавки в м’ясних січених напівфабрикатах попередньо проводилися дослідження на модельних зразках із різним рівнем її вмісту. Оцінювання здійснювалося на основі фізико-хімічних та органолептичних показників, які визначали експертною комісією за п’ятибальною шкалою.

Контрольні та дослідні зразки котлет готували за стандартною технологією. Порошок шроту насіння льону додавали до фаршу з м’яса птиці в кількостях 1,0%; 3,0%; 6,0% і 9,0%, відповідно замінюючи еквівалентну кількість м’ясної сировини.

До м’ясної суміші з порошком шроту насіння льону також додавали інші компоненти: хліб із пшеничного борошна, попередньо замочений у частині молока, свіжий подрібнений часник, сіль і спеції. Фарш ретельно перемішували, формували котлети та обсмажували традиційним способом.

Перед проведенням органолептичної та фізико-хімічної оцінки сирі напівфабрикати піддавали тепловій обробці – смаженню.



**3.1. Дослідження показників якості сировини**

Сучасні екологічні умови, техногенне забруднення довкілля, високі фізичні та психоемоційні навантаження, а також різкі зміни клімату та географічних умов негативно впливають на організм людини. Вплив цих чинників підвищує потребу у мінеральних речовинах, вітамінах та інших біологічно активних компонентах.

Цінним джерелом таких речовин є вторинна сировина олійної промисловості, зокрема шроти насіння льону, сої, соняшнику, ріпаку, гірчиці, волоського горіха та інших культур. Вони містять ненасичені жирні кислоти, вітаміни (A, D, E, K, групи B), пектини, фітостерини, лецитин, макро- та мікроелементи (залізо, калій, магній, селен, цинк, марганець тощо), а також харчові волокна.

Хімічний склад шротів різних олійних культур представлений у таблицях 3.2 та 3.3.



Аналіз даних, наведених у таблиці 3.1, свідчить, що шроти олійних культур містять 30–45% білка, а також значну кількість незамінних амінокислот. У соєвому шроті вміст білка перевищує його кількість у лляному в 1,34 рази, а кількість незамінних амінокислот – у 1,36 рази.

Крім того, встановлено, що шроти є цінним джерелом біогенних мікроелементів, зокрема міді та цинку. Найвищий вміст міді зафіксовано у шротах соняшнику та льону — 24,77 мг/кг і 29,00 мг/кг відповідно. Вміст цинку є найвищим у соєвому (57,28 мг/кг), соняшниковому (69,46 мг/кг) та гірчичному шроті (51,03 мг/кг).

Таблиця 3.3 – Вміст макроелементів у шроті

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Найменування  шроту | Вміст у шроті, % | | | | |
| Ca | P | Mg | K | Na |
| Льняний | 0,445±0,038 | 0,755±0,063 | 0,485±0,042 | 1,320±0,10 | 0,091±0,005 |
| Соєвий | 0,363±0,03 | 0,983±0,071 | 0,270±0,021 | 1,051±0,11 | 0,207±0,002 |
| Гірчичний | 0,272±0,026 | 0,605±0,043 | 0,316±0,027 | 1,320±0,09 | 0,025±0,003 |
| Соняшниковий | 0,490±0,042 | 0,944±0,078 | 0,520±0,047 | 1,200±0,09 | 0,040±0,003 |

Для вирішення завдань по вивченню впливу функціональних добавок на технологічні показники фаршу з м'яса птиці було використано порошок з шроту насіння льону.

Порошок шроту насіння льону (рисунок 3.1) має сипку консистенцію, колір порошку – коричнєвого кольору, смак - нейтральний, аромат – насіння льону.

Фізико-хімічні показники порошку шроту насіння льону наведені в таблиці .3.4.



Рисунок 3.1 - Порошок шроту насіння льону

Таблиця 3.4 - Фізико-хімічні показники порошку шроту насіння льону

| Назва | Показники якості | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Масова частка, % | | | | Вміст, мг/100 г | | |
| сухих речовин | білків | вуглеводів  (полісахариди) | золи | йоду | кальцію | калію |
| Порошок шроту насіння льону | 93,00 | 7,49 | 6,45 | 4,09 | 554 | 1293 | 5250 |





**3.2. Дослідження впливу порошку шроту з використанням льону на фізико-хімічні та органолептичні показники фаршу**

Додавання порошку шроту з використанням льону до курячого фаршу проводилося з метою підвищення його волохозв’язувальної здатності, покращення консистенції, збагачення харчовими волокнами та біологічно активними речовинами, а також надання готових продуктів.

без цього, досліджували ефективність впливу порошку на структурно-механічні властивості фаршу відповідно до контрольних з

Для визначення технологічних та фізико-хімічних показників фаршу було виготовлено такі варіанти обробки:



Таблиця 3.6 - Органолептичні показники фаршу з додаванням порошку шроту насіння льону

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Зразки | Кількість порошку, % | Зовнішній вигляд | Колір | Запах | Консистенція |
| К | - | котлетна маса | рожевий | свіжого м'яса | в’язка |
| 1 | 1,5 | котлетна маса | блідо-рожевий | нейтральний | в’язка |
| 2 | 3,0 | котлетна маса | блідо-рожевий з жовтим відтінком | нейтральний | пружна |
| 3 | 6,0 | котлетна маса | жовтувато-коричневий | нейтральний | пружна |
| 4 | 9,0 | котлетна маса | світло коричневий | З присмаком насіння льону (горіховим присмаком) | щільна |

Аналіз результатів дослідження (таблиця 3.6) показав, що всі дослідні зразки відзначили зміни в органолептичних показниках відповідно з контрольним.

Вах №2 та №3 спостерігалися зміни кольору та запаху: фарш набув відтінків від світлого до жовтувато-коричневого, аромат став нейтральним, а консистенція — більш пружною відповідно до контрольного зразка.

Зразок №4 найбільш відомих змін: консистенція стала значно щільнішою, колір – світло-коричневим, що не є характерним для м’яса птиці. У запаху з'явився виражений горіховий аромат льняного напою, нетиповий для м'ясних виробів.

Зразок №1 залишився без значних змін, однак його смак став більш нейтральним, зменшилась вираженість аромату свіжого м'яса та спецій.

Аналіз результатів дослідження (таблиця 3.7) показав, що в усіх зразках відбулося помітні зміни фізико-хімічних показників порівняно з контрольним зразком. Спостерігається незначне підвищення рН, майже в межах похибки, порівняно з контрольним зразком.

Таблиця 3.7 - Фізико-хімічні показники охолодженого фаршу в залежності від кількості порошку шроту г насіння льону.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Зраз-ки | Кількість порошку, % | рН | Ніжність, см2/г | Вміст вологи,% | Вологозв'язу-юча здатність,% | Вологоутриму-юча здатність,% |
| К | - | 6,45 | 476,19 | 58,49 | 42,60 | 75,10 |
| 1 | 1,5 | 6,52 | 285,71 | 62,77 | 60,82 | 91,26 |
| 2 | 3,0 | 6,68 | 295,72 | 65,02 | 62,74 | 93,64 |
| 3 | 6,0 | 6,71 | 239,09 | 60,85 | 76,99 | 96,59 |
| 4 | 9,0 | 6,83 | 182,48 | 53,76 | 78,32 | 99,85 |

Порівняння впливу кількості внесеного порошку шроту насіння льону на фізико-хімічні та технологічні властивості фаршу після охолодження, наведено на рисунках 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.

Рисунок 3.2 - Зміна рН в модельному фарші в залежності від кількості порошку шроту насіння льону.

Аналіз рН фаршу показав, що зі збільшенням концентрації порошку шроту насіння льону рН майже не змінюється, дещо здвигається в лужну сторону на 0,4 у.од. рН.

Рисунок 3.3 - Зміна вмісту вологи в модельному фарші в залежності від кількості порошку шроту насіння льону.

Вологість фаршу збільшується у межах від 4,0…24,02 % , що пов’язано з внесенням полісахаридів, які є у складі порошку шроту насіння льону, найбільше у зразку з 6 і 9 % порошку.

Рисунок 3.3 - Зміна показників вологозв'язуючої і вологоутримуючої здатності фаршу в залежності від кількості порошку шроту насіння льону.

Показники вологозв'язуючої (ВЗЗ) і вологоутримуючої (ВУЗ) здатності збільшуються майже у всіх зразках, більш суттєво у зразках з вмістом порошку 6 і 9 % , ВЗЗ в межах 18,0…35,2 % , ВУЗ в межах 16,15…24,7 % ,порівняно з контрольним зразком.

Рисунок 3.6. - Зміна показників ніжності фаршу в залежності від кількості порошку шроту насіння льону.

**Дослідження зміни фізико-хімічних показників якості фаршу з додаванням порошку шроту після термічної обробки.**

Попередні дослідження підтвердили, що введення порошку шроту з використанням льону позитивно впливає на фізико-хімічні та технологічні характеристики курячого фаршу.   
Однак значно в  
Тому важливо

З цією метою надають зразки фаршу з додаванням порошку шроту розчином льону обсмажували до повної готовності всередині продукту та проводили оцінку їхніх органолептичних властивостей (таблиця 3.8).

Таблиця 3.7 - Органолептичні показники фаршу з додаванням різної кількості порошку шроту насіння льону

| Зразки | Кіль-кість порош-ку, % | Зовнішній вигляд | Колір | Смак | Запах | Консис-тенція |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| К | - | відповідний котлетам | світло –рожевий | приємний | властивий котлетам, приємний | кришлива |
| 1 | 1,0 | відповідний котлетам | бежевий | Приємний нейтральний | властивий котлетам, приємний | однорід-на |
| 2 | 3 | відповідний котлетам | жовтуватий | Приємний  нейтральний | властивий з легким горіховим ароматом, приємний | пружна |
| 3 | 6 | форма округла | блідо- коричневий | приємний з помітним горіховим присмаком | Відчутно горіховий присмак | досить пружна |
| 4 | 9 | форма округла нерівна | темно-корич-невий | льняного насіння | відчутно присмак льняного насіння | щільна |

Результати досліджень фізико-хімічних показників представлені у таблиці 3.8



|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Зразки | Кількість порошку, % | Ніжність, см2/г | Вміст вологи,% | Після теплової обробки | |
| ВЗЗ, % | ВУЗ, % |
| К | - | 331,44 | 47,07 | 43,60 | 62,05 |
| 1 | 1 | 333,33 | 55,20 | 59,20 | 86,66 |
| 2 | 3 | 328,71 | 56,34 | 60,60 | 91,61 |
| 3 | 6 | 290,48 | 58,85 | 61,60 | 92,00 |
| 4 | 9 | 190,48 | 50,92 | 62.40 | 93,00 |









**Висновки до розділу 3**

1. Аналіз вихідної сировини показав, що порошок шроту насіння льону містить значну кількість біологічно активних речовин і полісахаридів. Це дозволяє використовувати його у виробництві січених напівфабрикатів із м'яса птиці як добавку, що підвищує їхню харчову та біологічну цінність.
2. Встановлено, що завдяки вмісту полісахаридів порошок шроту насіння льону має високі водопоглинальні властивості, які становлять 210 % від його сухої маси.
3. Досліджено вплив різних концентрацій порошку шроту насіння льону на органолептичні характеристики курячого фаршу. Визначено, що помітне погіршення цих показників відбувається при концентрації 9 %.
4. Аналіз фізико-хімічних характеристик показав, що додавання порошку шроту насіння льону сприяє підвищенню вмісту вологи у фарші на 4,02–24,1 %, а також збільшенню вологозв’язуючої та вологоутримуючої здатності на 18,00–32,00 % і 16,29–24,56 % відповідно.
5. Виявлено, що при концентрації порошку 6 % починається негативний вплив на ніжність фаршу, що після термічної обробки знижується на 48,6 %.
6. Дослідження якості напівфабрикату після термічної обробки показали, що вологість збільшилася на 3,22–9,27 %, вологозв’язувальна здатність зросла на 2,07–31,08 %, а вологоутримуюча – на 12,89–46,12 %.
7. За результатами проведених досліджень визначено, що оптимальною кількістю порошку шроту насіння льону в рецептурі січеного напівфабрикату є 3 % від маси м'яса за рецептурою.

**РОЗДІЛ 4**

**РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА СІЧЕНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ШРОТУ НАСІННЯ ЛЬОНУ**

4.1. Розробка технології виробництва січеного напівфабрикату з м'яса птиці з використанням шроту насіння льону

До м'ясних напівфабрикатів належать вироби з натурального та січеного м'яса, які проходять обробку при низьких температурах, зазвичай шляхом заморожування. Вони виділені на декілька видів: натуральні, січені, у тістовій оболонці, а також м'ясний.

У нашому дослідженні об'єктом аналізу є виключно січені напівфабрикати. Це пояснюється їхньою структурою, яка дозволяє легко додавати

Січені напівфабрикати виготовляються з м'ясного фаршу із додаванням різних інгредієнтів відповідно до рецептури. До традиційного асортименту таких виробів належать котлети, зрази, бітки, фрикадельки та ромштекси. У нашій роботі ми зосередилися на котлетах, адже це один із найпоширеніших продуктів харчування в нашій країні, який відповідає потребам сучасного

Основними видами сировини для виробництва котлет є яловичина, свинина, курятина або їх суміші. У складі всіх видів січених напівфабрикатів дозволяється замінювати до 20% м’яса забійних тварин м’ясом птиці механічного обвалювання, а в котлетах – до 10% м’ясної сировини на соєвий концентрат або текст.

На основі проведених досліджень було визначено, що оптимальна кількість шроту гарбузового продукту в складі рецептури становить 3% від загальної маси фаршу з м’яса. За основу було прийнято технологічну інструкцію з виробництва січеного напівфабрикату з м'яса курей «Котлета куряча».



**«Котлета куряча з порошком шроту насіння льону»**

Приймання сировини

(тушки птиці патрані охолодженні t = 0…4°С, w = 85…95 %)

Підготовка сировини

Рисове борошно

Порошок шроту насіння льону

М’ясна сировина

Хліб пшеничний

Часник свіжий

Нарізання Замочування у молоці

Очищення, миття

Обвалювання, жилування

Подрібнення на вовчку d = 2 – 3 мм

Молоко

Складання фаршу та перемішування у фаршмішалці 5…10 хв., 12 °С

Спеції,

сіль

Сухарі панірувальні

Формування виробів, панірування

Охолодження напівфабрикатів не вище t = 0°С

(заморожування до температури в середині не вище t = - 10 °С)

Контроль якості

Пакування, маркування

Зберігання t = 0 +4 °С, τ = 48 год.

Рисунок 4.1 - Технологічна схема виробництва січених напівфабрикатів з м’яса птиці «Котлета куряча з порошком шроту насіння льону»







Рисунок 4.2 - Результати органолептичної оцінки контрольного і розробленого зразків

Розроблений зразок був привабливого зовнішнього вигляду, мав рівну поверхню скоринки із рівномірним золотаво-коричневим кольором, соковиту консистенцію, слабо виражений смак насіння льону, дещо горіховий і запах з приємним присмаком.



 **ВИСНОВКИ**

Проведено аналіз розробок та впровадження маловихідних і невихідних ресурсо- та енергозберігаючих технологій, які сприяють максимальному та раціональному використанню ресурсів. Вони є основою підвищення ефективності виробництва, що дозволяє комплексно вирішувати питання ресурсозабезпечення економіки та охорони навколишнього середовища.

 Досліджено стан та можливість шляхів вирішення проблем продовольчого забезпечення населення України, а також підвищення харчової та біологічної цінності продуктів на основі рослинної сировини. Оцінено сучасний стан та перспективи розвитку виробництва січених напівфабрикатів в Україні.

 Узагальнено інформацію про медико-біологічних та функціонально-технологічних властивостях порошку зі шроту гарбузового розчину, а також вивчено сучасні підходи до його використання в технологіях виробництва харчових продуктів.

 Аналіз вихідної сировини засвідчив, що порошок із шроту льону містить значну кількість біологічно активних речовин та полісахаридів.

Досліджено вплив різних концентрацій порошку шроту з використанням льону на

органолептичні характеристики курячого фаршу. Встановлено, що підвищене зниження цих показників у концентрації 9%. Аналіз фізико-хімічних властивостей показав, що додавання порошку збільшує вміст вологи у фарші на 4,02–24,1%, а також має вологоз’яжучу та вологоутримуючу здатність на 18,00–32,00% і 16,29–24,56% відповідно.

 Встановлено, що добавка порошку негативно впливає на показник ЯКОСТІ фаршу при концентрації 6%, знижуючи цей показник у продукті після термічної обробки на 48,6%.

 Дослідження якості напівфабрикату після термічної обробки показало, що вологість збільшилася на 3,22–9,27 %, вологозв’язувальна здатність зросла на 2,07–31,08 %, а вологість – на 12,89–46,12 %.

 На підставі отриманих результатів щодо впливу біологічно активної добавки на технологічні та якісні показники січених напівфабрикатів із м’яса птиці (розділ 3) встановлено, що оптимальна кількість порошку шроту містить льону в складі фаршу становить 3,0% від загальної маси курячого фаршу.