

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) готельно-ресторанного та туристичного бізнесу імені проф. В. Ф. Доценка

Кафедра Технології ресторанної і аюрведичної продукції

«До захисту в ЕК»

Директор інституту(декан факультету)

Віта ЦИРУЛЬНІКОВА  
(ім'я та прізвище)

(підпис)

«19» 02 2024 р.

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

Олександра НЕМІРІЧ  
(прізвище та ініціали)

(підпис)

«19» 11/01/2024 2024 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА  
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА

зі спеціальності 181 «Харчові технології»

(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми «Технології в ресторанному господарстві»

на тему: Удосконалення технології страв з січеного м'яса кролів з використанням амарантового борошна

Виконав: здобувач II курсу, групи ЗТР-2-1М

Мідлер Галина Сергіївна

(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

(підпис)

Керівник Мамченко Людмила Євгенівна

(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

(підпис)

Консультант

(прізвище та ініціали)

(підпис)

Рецензент

Бондар Н.П.  
(прізвище та ініціали)

Аврам  
(підпис)

Я як здобувач(ка) Національного університету харчових технологій розумію і підтримую політику університету з академічної доброчесності. Я не надавав(-ла) і не одержував(-ла) недозволеної допомоги під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

Здобувач

(підпис)

Київ – 2024 р.

# НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Готельно-ресторанного та туристичного бізнесу імені проф. В.Ф.Доценка

Кафедра Технології ресторанної і аюрведичної продукції

Освітній ступінь Магістр

Спеціальність 181 «Харчові технології»


(код і назва)

Освітньо-професійна програма Технології в ресторанному господарстві

(назва)

## ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувачка кафедри Технології ресторанної і аюрведичної продукції

  
Олександра НЕМІРІЧ

“11” грудня 2023 року

## ЗАВДАННЯ

### НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Мідлер Галини Сергіївни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Удосконалення технології страв з січеного м'яса кролів з використанням амарантового борошна

керівник роботи Мамченко Людмила Євгенівна к.т.н., доцент

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від “11” грудня 2023 року № 984-кв

2. Строк подання здобувачем роботи 05.02.2024

3. Вихідні дані до роботи технологія січених напівфабрикатів; матеріали, зібрані під час проходження переддипломної практики; методичні рекомендації до виконання кваліфікаційної роботи

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

Вступ; Розділ 1 Організація, методологія та методи досліджень; Розділ 2 Розроблення рецептури та технології інноваційної продукції для ЗРГ; Розділ 3 Охорона праці; Розділ 4 Економічні характеристики розроблення, виробництва і реалізації інноваційної продукції для ЗРГ; Загальні висновки; Список використаної літератури та інтернет-ресурсів; Додатки

5. Перелік графічного матеріалу Аркуш 1 – Апаратурно-технологічна схема виробництва інноваційної продукції

### 6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ 1-4	Мамченко Л.Є., к.т.н., доц.	11.12.2023 <i>ЛЄ</i>	26.01.2024 <i>ЛЄ</i>

7. Дата видачі завдання 11 грудня 2023р.

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Вступ, РОЗДІЛ 1 Організація, методологія та методи досліджень	11.12–25.12.2023	виконано
2.	РОЗДІЛ 2 Розроблення рецептури та технології інноваційної продукції для ЗРГ	26.12-17.01.2024	виконано
3.	РОЗДІЛ 3 Охорона праці	18.01-22.01.2024	виконано
4.	РОЗДІЛ 4 Економічні характеристики розроблення, виробництва і реалізації інноваційної продукції для ЗРГ	23.01-26.01.2024	виконано
5.	Загальні висновки. Список використаної літератури. Додатки	27.01-29.01.2024	виконано
6.	Графічна частина Аркуш 1. Креслення «Апаратурно-технологічна схема виробництва інноваційної продукції для ЗРГ»	30.01-31.01.2024	виконано
7.	Оформлення кваліфікаційної роботи	01.02-04.02. 2024	виконано
8.	Подання кваліфікаційної роботи на кафедру	05.02.2024	виконано
9.	Перевірка кваліфікаційної роботи на плагіат	06.02.2024	виконано
10.	Проведення попереднього захисту	09.02.2024	виконано

Здобувач

*ЛЄ*  
(підпис)

Галина МІДЛЕР

(ім'я та прізвище)

Керівник роботи

*ЛЄ*  
(підпис)

Людмила МАМЧЕНКО

(ім'я та прізвище)

## РЕФЕРАТ

### НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ІНФОРМАЦІЙНА КАРТА НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Здобувача: Мідлер Галина Сергіївна

*Факультет готельно-ресторанного та туристичного бізнесу імені проф.  
В.Ф.Доценка*

*Заочна форма здобуття освіти, спеціальність 181 “Харчові технології”  
Освітньо-професійна програма “Технології в ресторанному господарстві”*

**Загальна тема роботи: « Удосконалення технології страв з січеного м'яса кролів з використанням амарантового борошна»**

Керівник кваліфікаційної роботи: доц., к.т.н. Мамченко Л.Є.

Термін захисту «22» лютого 2024 р.

Робота захищена з оцінкою відмінно 90 А

На основі системного підходу, аналізу та узагальнення теоретичного та експериментального матеріалу дослідження обґрунтовано та розроблено рецептурний склад та технологічний процес виробництва посічених напівфабрикатів з м'яса кролів із залученням до технології композиційної борошна амаранту. Досліджено показники якості модельних фаршів з вмістом кролячого м'яса і амарантового борошна нової розробленої продукції.

З урахуванням рецептурного складу доведено, що розроблена продукція є джерелом життєво важливих нутрієнтів, таких як білки, збалансовані за амінокислотним складом (основним джерелом є м'ясо кролів); вуглеводи (борошно амаранту); вітаміни та мінеральні речовини (основним джерелом є м'ясо яловичини).

У технології посічених напівфабрикатів з м'ясом кролика і борошном амаранту можна рекомендувати використовувати термообробку всіма способами: смаження основним способом, як найбільш традиційне для цього виду продукції, варіння на парі й запікання, враховуючи незначні втрати під час теплової обробки.

Кваліфікаційна робота викладена на 138 сторінках та містить 29 таблиць, 32 рисунки, 5 додатків.

Графічний матеріал – 1 аркуш.

*Ключові слова:* технологія, посічені напівфабрикати, біфштекси, рецептура, м'ясо кролика, амарантове борошно

## ABSTRACT

On the basis of a systematic approach, analysis and generalization of theoretical and experimental research material, the recipe composition and technological process of the production of chopped semi-finished products from rabbit meat with the involvement of amaranth composite flour technology have been refined and developed. The quality indicators of model minced meat with the content of rabbit meat and amaranth flour of the newly developed products were studied.

Taking into account the recipe composition, it has been proven that the developed products are a source of vital nutrients, such as proteins, balanced in terms of amino acid composition (the main source is rabbit meat); carbohydrates (amaranth flour); vitamins and minerals (the main source is beef and).

In the technology of chopped semi-finished products with rabbit meat and amaranth flour, it can be recommended to use heat treatment in all ways: frying in the main way, as the most traditional for this type of product, steaming and baking, taking into account minor losses during heat treatment.

The qualification work is laid out on 138 pages and contains 29 tables, 32 figures, 5 appendices.

*Key words:* technology, chopped semi-finished products, steaks, recipe, rabbit meat, amaranth flour

## ЗМІСТ

Вступ.....	8
Розділ 1 Організація, методологія та методи досліджень	
1.1 Літературний огляд	
1.2 Мета, об'єкт, предмет досліджень	
1.3 Методи досліджень.....	37
1.4 Блок-схема проведення теоретичних та експериментальних досліджень...40	
Висновки за розділом 1.....	43
Розділ 2 Розроблення рецептури та технології інноваційної продукції для закладів ресторанного господарства	
2.1 Підбір рецептурних інгредієнтів, їх властивості та вплив на якісні характеристики напівфабрикатів і готової продукції.....	43
2.2 Вплив масової частки внесення іноваційних інгредієнтів на властивості модельних систем.....	49
2.3 Обґрунтування та встановлення параметрів технологічних процесів.....	51
2.4 Дослідження основних фізико-хімічних, органолептичних, функціонально-технологічних показників інноваційної продукції для закладів ресторанного господарства.....	53
2.5 Оптимізація технологічних процесів отримання інноваційної продукції для закладів ресторанного господарства.....	56
2.6 Рецептура та принципова технологічна схема виробництва інноваційної продукції для закладів ресторанного господарства.....	62
2.7 Порівняльний розрахунок харчової та біологічної цінності традиційної та інноваційної продукції для закладів ресторанного господарства.....	65
2.8 Визначення органолептичних та функціонально-технологічних властивостей інноваційної продукції для закладів ресторанного господарства.....	70
2.9 Оцінка показників безпеки інноваційної продукції на основі принципів НАССР.....	77
Висновки за розділом 2.....	90
Розділ 3 Охорона праці.....	91
Висновки за розділом 3.....	96
Розділ 4 Економічні характеристики розроблення, виробництва і реалізації продукції для закладів ресторанного господарства.....	100
Висновки за розділом 4.....	106
Загальні висновки.....	107
Список використаних джерел.....	109
Додатки	

## ВСТУП

За останні роки спостерігається тенденція погіршення структури харчування населення, зниження споживання білкових продуктів (м'яса і м'ясних виробів) [1]. Причинами цього є стрімке зниження купівельної спроможності населення, зменшення обсягів виробництва і зростання цін на м'ясні вироби, значне скорочення поголів'я худоби.

У 2021 році споживання м'яса на душу населення знизилося на 1,2 кг свинини, 600 г яловичини та 200 г м'яса птиці порівняно з попереднім роком. Споживання м'яса в Україні в умовах повномасштабного російського вторгнення залишилося на співставним з довоєнним рівнем у 52 кг м'яса на людину на рік, проте спостерігається переорієнтація попиту на дешевші його види [2]. Очікується, що інфляція негативно позначиться на споживанні білка населенням у першій половині 2023 року.

Порівняно доступними виробами з м'яса є посічені напівфабрикати різних видів: котлети, біфштекси, шніцелі, ромштекси, фарші, гамбургери, фрикадельки, крокети.

Натуральні напівфабрикати з одного січеного м'яса виготовляють рідко з технологічних причин, зокрема через незадовільну структуру фаршу, а також з економічних міркувань. Інші компоненти, які застосовують для виготовлення січених напівфабрикатів, зазвичай дешевші за м'ясо, що знижує собівартість кінцевого продукту.

Водночас, для певних категорій споживачів з дієтологічних міркувань доцільно замінити яловичину на більш корисну сировину. У цьому контексті перспективним є розширення асортименту посічених напівфабрикатів шляхом часткової заміни традиційної яловичини м'ясом кролів з введенням рослинних білків для зменшення вартості виробу та покращення його технологічних характеристик.

М'ясо кролів є високоцінним дієтичним продуктом, багатим на повноцінні білки. Особливістю м'яса кролів є мінімальний вміст сполучної тканини, що зумовлює його ніжну консистенцію і високу засвоюваність. У кролятині мало холестерину: у 100 г міститься в середньому близько 23 мг холестерину, тоді як

у яловичині 37,48 мг, в телятині 38,83 мг. Кролячий жир порівняно з жиром інших сільськогосподарських тварин багатий на поліненасичені жирні кислоти і відрізняється високим співвідношенням ненасичених жирних кислот до насичених.

М'ясна промисловість має нормативно-технічну базу для виробництва наступної продукції з м'яса кролика: кулінарні вироби (тушки кроля смажені та варені), напівфабрикати (котлети Пожарські), ковбасні варені вироби «Кроляча окрема», «Кроляча чайна», паштет з кролика та консервів [3]. Проте аналіз реальної ситуації на ринку м'ясопродуктів свідчить про фактичний брак пропозиції продукції з м'яса кролика. З огляду на тенденції виробництва харчових продуктів з дієтичними властивостями, актуальним є проведення досліджень щодо розширення спектру використання м'яса кролика у сучасній технології ресторанного господарства.

Як вище було зазначене, збалансування посічених напівфабрикатів, а також покращення їх цінової привабливості досягається шляхом додання рослинного білка. У цьому контексті амарант вважається одним з найбільш перспективних заміників протеїнів тваринного походження.

Насіння амаранту характеризується значним вмістом кальцію, заліза, магнію, фосфору, калію. Порівняно з іншими зерновими, у ньому більше незамінної амінокислоти лізину, яка потрібна для засвоєння жирних кислот та кальцію. Борошно амаранту не містить глютену.

Таким чином, наявна проблема забезпечення населення повноцінними білковими продуктами зумовлює актуальність проведеного дослідження, а саме: удосконалення технології комбінованих продуктів на основі вітчизняної ресурсної сировинної бази тваринних і рослинних харчових білків.

**Метою дослідження** стало удосконалення технології м'ясних виробів шляхом розробки технології посічених напівфабрикатів з м'яса кролів з використанням рослинної добавки борошна амаранта та визначення показників якості нової продукції.

Для досягнення поставленої мети були визначені наступні **завдання**:

1. За допомогою аналітичного огляду літератури визначити основні тенденції розвитку виробництва напівфабрикатів з м'яса та комбінованої м'ясо-рослинної сировини; проаналізувати сучасний стан споживання м'яса в Україні; вивчити біологічну цінність кролятини та амаранту, а також перспективи їх застосування для удосконалення технології страв з посіченого м'яса.

2. Дослідити вміст макрокомпонентів (білків, жирів, вуглеводів, амінокислотний і вітамінний склад), жирнокислотний, амінокислотний склад рослинної і тваринної сировини (яловичого м'яса, м'яса кролика, амарантового борошна).

3. Експериментально встановлено співвідношення м'ясної сировини та допустиму кількість рослинної сировини, яку доцільно вносити в фаршеві системи замість тваринної сировини на основі результатів органолептичних і фізико-хімічних досліджень.

4. Розробити рецептури нових біфштексів, дослідити їх органолептичні властивості, харчову і біологічну цінність.

5. Удосконалити технологію посічених м'ясних напівфабрикатів з м'ясом кролика і амарантовим борошном; обґрунтувати спосіб термічної обробки порційних посічених виробів, придатний для застосування в закладах ресторанного господарства.

6. Розробити технологічну документацію на інноваційний продукт.

7. Оцінити показники безпеки нової продукції на основі принципів НАССР.

8. Виявити соціальну значимість та розрахувати головні економічні показники виробництва, зокрема собівартість і рентабельність продукції при її реалізації через мережу закладів ресторанного господарства.

**Об'єкт дослідження** – технологія м'ясних січених виробів з м'яса кролів з використанням рослинної добавки борошна амаранта

**Предмет дослідження** – м'ясо кролів, амарантове борошно, модельні фарші, готова продукція з використанням м'яса кролів та борошна амаранту та показників якості нової продукції.

Проблематика розроблення та удосконалення технології м'ясних і м'ясо-

рослинних посічених напівфабрикатів із використанням нетрадиційної тваринної і рослинної сировини достатньою мірою досліджена представниками вітчизняної науки, а саме відображена у працях: Пасічного В. М., Пешук Л. В., Сирохмана І. В., Баль-Прилипка Л. В., Гередчук А. М., Паски М. З., Серіка М. Л., Рогова І. А., Авдєєвої Л. Ю., Топчій О.А., Віннікової Л. Г., та ін.

#### **Наукова новизна:**

1) науково обґрунтовано та розроблено технологію страв з січеного м'яса з використанням м'яса кролика й борошна амаранту задля підвищення харчової цінності та фізико-хімічних показників виробів;

2) досліджено вплив амарантового борошна на функціонально технологічні властивості модельних зразків фаршу;

3) досліджено вплив виду теплової (термічної) обробки модельних зразків фаршу на функціонально технологічні властивості страви;

4) одержано комплекс даних, що обґрунтовує доцільність використання м'яса кролів та амарантового борошна в технології січених страв.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Кваліфікаційна робота виконана згідно з темою кафедри технології ресторанної і аюрведичної продукції НУХТ за темою «Розроблення ресурсозберігаючих технологій ресторанної, дієтичної та аюрведичної харчової продукції» (ДРН 0123U10291).

#### **Практичне значення одержаних результатів.**

Удосконалено рецептуру і технологію посічених напівфабрикатів з введенням борошну амаранту та добавкою кролячого м'яса. Розроблено проект технологічної документації на біфштекс січений з використанням мяса кролів та амарантового борошна: технологічну карту, технологічну та апаратурно-технологічну схеми виробництва.

Визначення органолептичних, фізико-хімічних показників якості модельних фаршевих систем та готової продукції проводили за стандартними методиками з використанням відповідного устаткування. Відпрацювання рецептур і технологій продукції проводили відповідно до загальноприйнятих стандартних методик. Як контроль при дослідженнях сировини

використовували посічену яловичину, а при дослідженні напівфабрикатів – вироби, виготовлені за традиційною технологією.

**Апробація результатів досліджень:** XI Всеукраїнська науково-практична конференція, «Інноваційні технології в готельно-ресторанному бізнесі», 17 травня 2022 р., XII Всеукраїнська науково-практична конференція, «Інноваційні технології в готельно-ресторанному бізнесі», 16-17 травня 2023 р. та IV міжнародна науково практична конференція «Researching Advanced Horizons of Global Progress: Challenges and Innovative Concepts» 13-15 грудня 2023р. в м. Севілья, Іспанія.

#### **Публікації:**

1. Мідлер Галина. Борошно амаранту – високобілкова добавка до страв з січеного м'яса. Матеріали XII Всеукраїнської науково-практичної конференції, «Інноваційні технології в готельно-ресторанному бізнесі», 16-17 травня 2023 р. – К.: НУХТ, 2022 р.

2. Мідлер Г., Неміріч О., Кузьмін О., Мамченко Л. Перспективи використання м'яса кролів в технології біфштексів. IV International scientific and practical conference «Researching Advanced Horizons of Global Progress: Challenges and Innovative Concepts» (December 13-15, 2023) Seville, Spain, International Scientific Unity. 2023. С. 157-157.

3. Мідлер Г. С., Мамченко Л. Є., Неміріч О. В., Ройко О. Є. Удосконалення технології біфштексів з використанням м'яса кролика і амарантового борошнаТаврійський науковий вісник: Технічні науки, 2023. Вип. 3. С. 46-55.

**Структура і обсяг роботи.** Кваліфікаційна магістерська робота складається зі вступу, 4 розділів, висновків, списку використаної літератури, що налічує 41 найменування та чотири додатки. Роботу викладено на 138 сторінках.

## Розділ 1

# ОРГАНІЗАЦІЯ, МЕТОДОЛОГІЯ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 1.1 Літературний огляд

Січені напівфабрикати – це вироби, виготовлені з м'ясного фаршу. Крім м'ясної сировини при їх виробництві використовують меланж, яєчний порошок, пшеничний хліб, соєві та молочні білкові препарати, плазму крові, цибулю та овочі (капусту, картоплю, моркву), а також сухарне борошно і спеції.

Натуральні напівфабрикати з одного січеного м'яса виготовляють рідко з технологічних причин, зокрема через незадовільну структуру фаршу, а також з економічних міркувань. Інші компоненти, які застосовують для виготовлення січених напівфабрикатів, зазвичай дешевші за м'ясо, що знижує собівартість кінцевого продукту. Такі добавки, як хліб, картопля, яєчні продукти, білки стабілізують структуру фаршу і поліпшують консистенцію готових виробів.

М'ясні січені напівфабрикати виготовляють з натурального січеного м'яса та з котлетної маси, до складу якої входить хліб.

Для приготування січеної маси використовують яловичину – м'якоть шийної частини, пахвину і обрізки, а також пружок з туш II категорії, баранину, телятину, свинину – м'якоть шийної частини і обрізки. Всі шматки м'яса обов'язково зачищають від сухожилків.

Для поліпшення смаку і соковитості готових виробів до нежирного котлетного м'яса додають жир-сирець (5-10%). Зачищене м'ясо нарізають на шматки, з'єднують з шпиком, пропускають через м'ясорубку з решіткою з великими отворами, додають воду або молоко, сіль, перець і все добре перемішують. Вміст жирової тканини в січеній масі з свинини не повинен перевищувати 30%, з яловичини, баранини і телятини - не більш як 10%.

*З січеної маси виробляють такі напівфабрикати:*

*Біфштекс січений.* Шпик нарізають дрібними кубиками, з'єднують з січеною масою, розділяють на порції і надають виробам приплюснуто-округлої форми 2 см завтовшки. На порцію використовують 1 шт.



**Рис.1.1 Біфштекс січений**

*Лангет січений.* Січену масу розділяють на порції, надають виробам приплюснуто-округлої форми 1 - 1,5 см завтовшки. Використовують по 2 шт. на порцію.



**Рис.1.2 Лангет січений**

*Котлети натуральні січені.* Масу з баранини розділяють на порції, надають виробам овально-приплюснутої форми, змочують у льезоні, обкачують у сухарях.



**Рис.1.3 Котлети натуральні січені**

*Шніцель натуральний січений.* Січену масу порціонують, надають овально-довгастої форми 1 см завтовшки, змочують у льезоні і обкачують у мелених сухарях.



**Рис. 1.4 Шніцель натуральний січений**

*Ромштекс січений.* Готують так само, як і шніцель натуральний січений, але для його приготування використовують яловичину.



**Рис. 1.5 Ромштекс січений**

*Фрикадельки.* М'ясо нарізають шматочками, пропускають 2-3 рази через м'ясорубку, з'єднують з ріпчастою цибулею, сирими яйцями, меленим перцем, сіллю, додають воду й все перемішують, порціонують у вигляді кульок масою 7-10г.



**Рис. 1.6 Фрикадельки**

*Люля-кебаб.* М'ясо баранини нарізають шматочками, з'єднують з сирою ріпчастою цибулею, баранячим (курдючним) салом, 2-3 рази пропускають через м'ясорубку, кладуть сіль, мелений перець і добре перемішують. Можна додати лимонну кислоту. Для маринування ставлять у холодильну шафу на 2-3 год., після цього порціонують (по 2-3 шт. на порцію), надають форми маленьких ковбасок, нанизують на шпажку.



**Рис. 1.7 Люля-кебаб**

*Биточки по-селянському.* Для приготування натуральної січеної маси використовують яловичину, додають також дрібно нарізану ріпчасту цибулю.



**Рис. 1.8 Биточки по-селянському**

*Котлети полтавські.* Яловичину пропускають 2 рази через м'ясорубку, додають воду, шпик, нарізаний дрібними кубиками, подрібнений часник, сіль, перець і перемішують. З цієї маси формують котлети і обкачують їх у сухарях.



**Рис. 1.9 Котлети полтавські**

У США біфштекс часто готують на грилі і нерідко з цілого шматка яловичини, а грильований біфштекс з рубленого м'яса називають солсберійським або гамбурзьким, смажений в клярі – стейк, смажений «по-курячому» або стейк, смажений по-селянському.

Готовність біфштексів характеризується ступенями просмаження. За ступенем просмаження у європейській кухні розрізняють такі види біфштексів:

- «З кров'ю» (rare) – непросмажене м'ясо з червоним м'ясним соком (200 °С, 2-3 хвилини)
- Непросмажений (medium rare) – м'ясо з соком яскраво вираженого рожевого кольору (190 - 200 °С, 4-5 хвилин)
- Середній (medium) – м'ясо з рожевим соком (180 °С, 6-7 хвилин)
- Майже просмажений (medium well) – м'ясо з прозорим соком (180 °С, 8-9 хвилин)
- Просмажений (well done) – повністю просмажене м'ясо, майже без соку (180 °С, 8-9 хвилин + доготування в пароконвектоматі).

За останні роки спостерігається тенденція зменшення виробництва харчових продуктів, і як наслідок – відчутне погіршення структури харчування населення, зниження споживання білкових продуктів (м'яса і м'ясних виробів) [1]. Причинами цього стали:

- стрімке зниження купівельної спроможності населення;

- зменшення обсягів виробництва і зростання цін на м'ясні вироби;
- значне скорочення поголів'я худоби.

В Україні (за даними FAO) в 2020 р. було вироблено м'яса всіх видів 2567 тис. тон (у 2019 р. 2521 тис. тонн), з них м'яса птиці – 1468 тис. тонн (у 2019 р. 1410 тис. тонн), свинини – 722 тис. тон (у 2019 р. 708 тис. тон), яловичини – 343 тис. тон (у 2019 р. 370 тис. тон). Станом на 1 лютого 2022 р. поголів'я великої рогатої худоби (ВРХ) в Україні оцінювалося у 2,7 млн голів [1]. Це на 6,5% нижче показника на аналогічну дату у 2021 р. – 2,8 млн голів. Зниження кількості ВРХ зафіксовано як у підприємствах, так і в господарствах населення. Найбільше втратили поголів'я на Дніпропетровщині (23% до аналогічної дати минулого року) та Запоріжжі (22%).

У 2021 році споживання м'яса на душу населення знизилося на 1,2 кілограма свинини, 600 г яловичини та 200 г м'яса птиці порівняно з попереднім роком. Споживання м'яса в Україні в умовах повномасштабного російського вторгнення залишилося на співставних з довоєнними показниками рівні 52 кг м'яса на людину на рік, проте спостерігається переорієнтація попиту на дешевші його види [2]. Очікується, що зниження реальної заробітної плати негативно позначиться на споживанні білка у четвертому кварталі 2022 року та у першій половині 2023 року.

Слід відзначити, що скорочення споживання м'яса населенням України є наслідком не лише скорочення обсягів виробництва та зменшення його купівельної спроможності. Є й інші причини [4]:

- у поточному періоді набуває поширення вегетаріанство, як засіб «очищення» організму, особливо у заможних людей;
- багато людей відмовляються від споживання м'яса з релігійних міркувань (ревні християни не споживають його під час постів, загальна тривалість яких в Україні 246 днів);
- значна частка населення не споживає м'яса з етичних міркувань, вважаючи аморальним вбивати тварин і споживати їх м'ясо в їжу;
- частина людей відмовляються від споживання м'яса через небезпеку захворіти на сальмонельоз чи інші небезпечні хвороби, що можуть передаватися

від тварин (пташиний грип, африканська чума свиней і ін.);

- певна частина людей просто хоче урізноманітнити свій раціон харчування, кулінарно експериментують, поєднавши м'ясні і рослинні продукти.

Проаналізувавши наукову літературу та статистичні джерела інформації можна сформулювати проблеми, які назріли в Україні. Вони наступні:

- пошук нових альтернативних джерел білкових продуктів харчування рослинного і тваринного походження, які здатні замінити м'ясо в раціоні харчування людини. Причому білок цих продуктів має бути повноцінний, збалансований за амінокислотним складом;

- розширення асортименту вже існуючих м'ясних виробів за рахунок комбінування м'ясної сировини з рослинною, вторинною тваринною, рибною, грибною та іншими сировинами з метою задоволення потреб споживачів;

- розроблення низки маркетингових заходів, спрямованих на адаптування м'ясних виробів з харчовими добавками та наповнювачами на продовольчому ринку країни та активізацію їх продажу.

Тому головним завданням дослідження обрано обґрунтувати доцільність розробки нових посічених напівфабрикатів з покращеними товарознавчими властивостями шляхом часткової заміни м'ясної сировини продуктами переробки зерна амаранту. Традиційну м'ясну основу біфштексу пропонується удосконалити шляхом введення м'яса кролика.

М'ясо кроликів ніжне, дрібноволокнисте, з невеликим вмістом сполучної тканини. В ньому міститься 65,3% води, 20,7 – білків, 12 – жиру, 1,1 – мінеральних, 3,5% екстрактивних речовин. Енергетична цінність 100 г м'яса становить 833 кДж.

За вгодованістю тушки кроликів поділяють на I і II категорії. Кролики I категорії мають добре розвинені м'язи, відкладання жиру на чубку і у вигляді товстих смуг у паховій порожнині; нирки вкриті жиром наполовину; остисті відростки спинних хребців не виступають. Тушки кроликів II категорії мають задовільно розвинені м'язи, сліди жиру на чубку і незначне відкладання його біля нирок.

У підприємства масового харчування кролики надходять охолодженими і замороженими тушками, без шкіри, голови, передніх ніг, нутрощів (за винятком нирок). Дуже рідко вони надходять з печінкою, легеньми, серцем, нирками (лівер). Тушки мають бути без крові, синців, залишків шкіри.

Тушки кроликів, які мають темний колір м'яса, двічі заморожувалися і за вгодованістю нижче II категорії, не використовують для приготування страв. Заморожені тушки кроликів розморожують на повітрі. Потім видаляють лівер, зрізують клеймо, промивають і використовують цілими або розбирають: відокремлюють лопатки, відрубують передню і поперекову частини, окісточки. Окісточки, лопатки і спинна частина містять невелику кількість сполучної тканини, тому їх смажать, грудну частину – тушкують.

М'ясо кролика має чудові дієтичні харчові властивості. Найбільш дієтичною частиною м'яса в тушці кроликів є корейка, яка містить середній вміст ліпідів 1,8 г/100 г м'яса, тоді як найбільш жирною є передня нога із середнім вмістом ліпідів 8,8 г/100 г м'яса, а задня ніжка із помірним вмістом ліпідів (у середньому 3,4 г/100 г) [5].

М'ясо кролика має високу енергетичну цінність та становить 603 кДж/100 г у м'ясі корейки, 899 кДж/100 г у м'ясі передньої ноги. В м'ясі кролів знаходиться багато білка, також воно має високий рівень незамінних амінокислот (ЕАА).

За даними Hernández i Dalle Zotte, порівняно з іншими видами м'яса, м'ясо кроликів є найбагатшим на лізин (2,12 г/100 г), сірковмісні амінокислоти (1,10 г/100 г), треонін (2,01 г/100 г), валін (1,19 г/100 г), ізoleyцин (1,15 г/100 г), лейцин (1,73 г/100 г) та фенілаланін (1,04 г/100 г). Збільшений та збалансований вміст ЕАА у поєднанні з легкою засвоюваністю надає білкам м'яса кроликів підвищеної біологічної цінності. Крім того, м'ясо кроликів не містить сечової кислоти, а також має низький вміст пуринів [5].

М'ясо кролів не тільки є дієтичним, але й містить багато вітамінів. Вони представлені – вітаміном Е, який бере участь у багатьох фізіологічних функціях, є необхідною поживною речовиною для розмноження та має сильні антиоксидантні властивості. Найважливіша особливість вітаміну Е робить його

необхідним вітаміном, від якого не можливо відмовитися, він є поживною речовиною, яка поліпшує якість м'яса. Він запобігає окисленню жирних кислот і сприяє отриманню бажаному кольору м'яса.

За даними Hernández i Dalle Zotte щодо вітамінів групи В, при споживанні 100 г м'яса кролика, організм людини забезпечується 8% рибофлавіну (вітамін В2), 12% пантотенової кислоти (вітамін В5), 21% піридоксину (вітамін В6) і 77% ніацину (вітамін В3), необхідний щодня”.

М'ясо незмінне та дорогоцінне джерело мінералів. М'ясо кролика містить лише незначну кількість заліза (1,3 та 1,1 мг/100 г). Однак навіть невеликої кількості м'яса кролів вистачає для нормалізації кровотворення, бо складовою м'яса є гемове залізо, яке дуже легко засвоюється [5].

Якщо подивитись на склад жирних кислот, то можна визначити, що м'ясо кроликів дуже підходить для харчування людини. Ненасичені жирні кислоти, які входять в склад м'яса кролика становлять приблизно 60% від загальної кількості жиру, кількість поліненасичених жирних кислот становить 27 - 33%. Якщо враховувати загальну кількість жиру, то вона є найменшою серед інших видів м'яса, включаючи птицю. М'ясо кролів має найнижчий рівень холестерину, він нижче ніж у будь-якого іншого м'яса: якщо поррахувати нежирну порцію свинини, середній рівень холестерину становить 47- 55,3 мг/100 г м'яса [6].

М'ясо кролів і кролів-бройлерів, що виробляється на підприємствах м'ясної промисловості, призначене для роздрібної торгівлі, мереж ресторанного господарства і промислової переробки на харчові цілі.

На підприємствах ресторанного господарства з м'яса кролів готують широкий асортимент кулінарної продукції: кролик відварний, смажений і тушкований, рагу, плов, котлети натуральні, посічені фаршировані, битки тощо.

М'ясо кролів є високоцінним дієтичним продуктом, багатим на повноцінні білки. Особливістю м'яса кролів є мінімальний вміст сполучної тканини, що обумовлює його ніжну консистенцію і високу засвоюваність. У кролятині мало холестерину: у 100 г міститься в середньому близько 23 міліграмів холестерину, тоді як у яловичині 37,48 міліграма, в телятині 38,83 міліграма. Кролячий жир порівняно з жиром інших сільськогосподарських тварин багатий на

поліненасичені жирні кислоти і відрізняється високим співвідношенням ненасичених жирних кислот до насичених.

В таблиці 1.1 представлено дані, що характеризують харчову цінність, вітамінний та мінеральний склад м'яса кролів у співставленні з іншими видами традиційної м'ясної сировини [7].

**Таблиця 1.1**

**Характеристика харчової цінності, вітамінного та мінерального складу м'яса різних видів**

Показник	Яловичина	Кролятина	Свинина нежирна	Баранина
Вміст білка, %	18,7	22,4	16,4	18,5
Вміст жиру, %	12,4	9,65	27,8	15,3
Вміст макроелементів, мг/100 г:				
- калію	355	335	316	270
- натрію	73	57	64,8	80
- кальцію	10,2	20	8	11
- магнію	22	25	27	20
- фосфору	188	190	170	190
Співвідношення кальцій:фосфору	1:18,4	1:9,5	1:21,3	1:17,3
Вміст мікроелементів, мкг/100 г:				
- залізо	2900	3300	1940	2090
- йод	7	5	8	2,7
- марганець	35	13	28	35
Вміст вітамінів, мг/100 г				
- Е	0,57	0,5	0,54	0,5
- РР	4,7	6,2	2,8	4,1
- В <sub>1</sub>	0,06	0,09	0,6	0,09
- В <sub>6</sub>	0,38	0,48	0,3	-
- В <sub>2</sub>	0,15	0,04	0,16	0,16
- В <sub>12</sub>	-	0,004	-	-
- В <sub>5</sub>	-	6,3	-	-

Головна харчова цінність м'яса полягає в білках: яловичина містить 18,7 %, жирна свинина близько 12 %, беконна свинина 16,4%, баранина 18,5%, кролятина 22,4% білка. Білки м'яса, особливо яловичини і кролятини, є

повноцінними. Жирність м'яса коливається в ширших межах, чим вміст білку (від 2 до 17 % у яловичини і баранини, а у свинини до 50 %). В м'ясі досить багато вітамінів групи В: до 0,6 мг% тіаміну, до 0,2 мг% рибофлавіну і до 5 мг% ніацину. З мінеральних речовин (загальний вміст близько 1 %) варто відзначити фосфор, калій, цинк і залізо, причому залізо знаходиться в гемоглобіновій, легкозасвоюваній формі.

В умовах дефіциту сировини, актуальним завданням для сільського господарства та переробної промисловості є пошук нових можливостей використання нетрадиційних рослинних ресурсів як джерел біологічно активних речовин для створення нових продуктів харчування, біологічно активних добавок до їжі, фармацевтичних препаратів та лікувальної косметики. Особливим інтересом із нетрадиційних рослин є амарант.

Амарант – однорічна рослина сімейства Амарантових, роду Амарант (*Amaranthus*), що привертає увагу як харчової, кормової, технічної та декоративної культури. Амаранти хвостатий (*Amaranthus caudatus*), сумний (*Amaranthus hypochondricus*) та багрянний (*Amaranthus cruentus*) є стародавніми культурними зерновими рослинами.



**Рис. 1.10 Амарант: рослина і насіння**

У Білорусі, Росії та Америці його розводять заради поживного насіння, багатого на білки та ліпіди. Насіння амаранту містить 16-20% протеїну, 6-9% жиру, 60-65% крохмалю, але головна перевага у високому вмісті незамінної амінокислоти – лізину – 6-7%, що в 2,5-3,5 рази більше, ніж у зерні пшениці та кукурудзи. Насіння має гарні борошномельні якості, мають смак горіха і можуть використовуватися для випікання хліба, кондитерських виробів, отримання круп

[8]. Стебла та листя рослини використовуються для приготування супів, салатів. Рослина поширена у В'єтнамі і використовується в багатьох стравах східної кухні.

Батьківщиною амаранту називають Південну Америку, де ще 6 тисяч років тому ацтеки і інки культивували цю рослину, використовуючи її в харчуванні та релігійних обрядах. Останнє стало причиною того, що амарант був заборонений і знищувався конкістадорами. Тільки у XVI столітті амарант був завезений в Європу, в 1653 році, навіть заснували орден кавалерів амаранту. Спочатку в Європі амарант поширювався як бур'ян. Відродження амаранту як сільськогосподарської культури почалося з 70-років минулого століття. На сьогоднішній день його культивують в Південній Америці, Південно-Східній Азії (Індія, Непал, Гімалаї, Китай, на Цейлоні), в Африці (Мозамбік, Уганда, Нігерія), у Росії, Казахстані та в Західній Європі (Німеччина, Словаччина та Польща) [9].

В Україні культивуються близько двадцяти (17) сортів амаранту. Відзначимо, що всі сорти розроблені колективами науково-дослідних закладів (Інститутом кормів та сільського господарства Поділля Національної академії аграрних наук України (ІКСГПНААНУ) – 3 сорти; Національним ботанічним садом ім. Гришка НАН України – 6 і Харківським державним аграрним університетом ім. В. В. Докучаєва (ХДАУ ім. В. В. Докучаєва – 8 сортів).

Ареал розповсюдження амаранту охоплює майже всі природно- кліматичні зони, але більшість сортів культивуються в степовій і лісостеповій зонах.

Показник врожайності амаранту суттєво коливається (більше, ніж у 7 разів: Сорт «Ультра» – 8 ц/га, а сорт «Жайвір» – 60) [10].

Рослини родини амарантових мають високу продуктивність, екологічну пластичність та високий адаптивний потенціал. Це дозволяє вирощувати їх в різноманітних ґрунтово-кліматичних умовах. Середня врожайність зеленої маси амаранту – 200 ц/га. Головна його перевага – здатність накопичувати в листках і зерні значну кількість високоякісного білка. Використовують амарант як фуражну рослину. Врожайність біомаси рослини в 3 рази більша, ніж у кукурудзи, і дає більше 200 тон біомаси з зерном [11].

Амарантові зерна бувають чорного, рожевого, жовтого або зеленуватого кольорів. Види амаранту, які вирощують на зерно – світлонасінні. Світлі зерна мають чудовий зовнішній вигляд, смакові якості. Темнонасінні види амаранту використовуються на зелень або як декоративні рослини. Однак, у світі амарант розглядають не тільки як кормову культуру, а і як важливе джерело харчового білка.

Дослідження і вирощування амаранту у Польщі розпочались 10 років тому у Варшавському аграрному університеті[9].

У 30-их роках ХХ ст. вивченням амаранту займалися і в колишньому СРСР. Академік Вавілов стверджував, що саме амарант нагодує людство. Але пізніше цю культуру оголосили чужорідною рослиною, з допомогою якої «агенти імперіалізму хочуть знищити колгоспні лани» [11].

Починаючи з 90-х років минулого століття дослідження амаранту як харчової та кормової культури розпочалося і в Україні. У Миколаївській області під керівництвом вченого-агронома Дейнеги О. К. компанія «Амарант України» займається вирощуванням, переробкою і продажем чисто екологічних, органічних продуктів з амаранту [11].

Науковцями Херсонського інституту землеробства Південного регіону було створено сорт амаранту «Ультра», який добре культивується і дає високі урожаї. У 90-х роках в Національному науковому центрі «Інститут землеробства НААН» (м. Дубляни Львівської області) було створено сорт амаранту білонасінного К-125 (селекціонер Царик З.О.).

Кормова та харчова цінність амаранту насамперед визначається накопиченням високоякісного білка (фітомаса – 25%, насіння – 16%), жиру, вуглеводів, а також великим вмістом заліза, фосфору, кальцію, мікроелементів, вітамінів С, А, Е, Р та фітогормонів [12].

Врожайність і вихід білка у амаранту значно вища, ніж у багатьох традиційних культур. Урожай зеленої маси у виробничих умовах досягає 60-80 т/га, а в середньому може бути оцінена у 50 т/га. Біологічний урожай насіння досягає 5 т/га, але через розтягнутий період дозрівання та відсутність спеціальних збиральних комбайнів господарський урожай (за бункерною вагою)

становить 1,5-2,0 т/га. Вихід високолізинового білка з гектара при врожаї амаранту в 50 т/га становить 2,0 т, тоді як пшениця і ячмінь – лише 0,05 т (таблиця 1.2).

**Таблиця 1.2**

**Порівняльна білкова продуктивність найважливіших сільськогосподарських культур**

Культура	Урожайність, т/га	Вміст білку		Частка лізину, кг/га
		%	кг/га	
Пшениця озима	5,0	11,0	500	18,0
Ячмінь ярий	2,0	11,5	510	18,0
Ріпак	2,2	20,0	440	26,0
Горох	2,0	24,0	440	29,0
Соняшник	2,3	18,0	414	15,0
Соя	1,5	40,0	650	33,0
Люцерна (суха вага фітомаси)	10,0	20,0	2000	82,0
Амарант (суха вага фітомаси)	15,0	20,0	3000	180,0

Амарант має вкрай важливу особливість, що вигідно відрізняє його від багатьох кормових культур: у складі білка цієї рослини містяться всі амінокислоти, необхідні для нормальної життєдіяльності організму тварин, і він є повноцінною добавкою до раціонів годівлі (таблиця 1.3).

**Таблиця 1.3**

**Вміст незамінних амінокислот у білку рослинного та тваринного походження [13]**

Амінокислоти, %	Білок				
	ідеальний	пшениці	сої	амаранта	коров'ячого молока
Треонін	11,1	8,9	9,8	11,4	9,4
Валін	13,9	13,5	12,2	10,6	12,3
Лейцин	19,4	20,4	19,8	14,8	20,2
Ізолейцин	11,7	10,0	11,6	10,2	10,0
Лізин	15,3	8,7	16,2	16,6	16,5
Метионин	9,7	12,3	6,6	11,2	7,0
Фенілаланін	16,7	22,9	20,6	23,1	21,5
Триптофан	2,8	3,3	3,3	2,1	3,0
Засвоюваність, %	100,0	56,9	68,0	75,0	72,2

Амарант не накопичує антипоживних речовин. Білок амаранту завдяки високому вмісту незамінних амінокислот, насамперед лізину та метіоніну, перевершує білок сої та інших бобових. Встановлено, що більшість видів

амаранту є високопоживними та охоче поїдаються різними видами тварин [13].

З амаранту готують різні корми та кормові добавки: зелений корм, силос, сінаж, трав'яне борошно та гранули, а також білкову пасту та гранулят. Введення амаранту в раціон тварин та птиці сприяє підвищенню коефіцієнта використання малоцінних білків злакових та інших культур у 1,5-2,0 рази. При відгодівлі свиней та великої рогатої худоби середньодобові прирости ваги зростають до двох разів при введенні в раціон 15,0-20,0% кормів з амаранту [14]. Додавання 3,0% амарантового вітамінно-трав'яного борошна в раціони курей-несучок призводить до збільшення середньої маси яєць на 3,2% та підвищення виходу інкубаційного яйця [15]. При цьому маса жовтка зростає на 4,5%, білка – на 4,7% за зниження вмісту холестерину в яйцях на 20,0% [15]. Показано підвищення приросту маси бройлерів [15], збільшення безпеки поголів'я та покращення показників картини крові при згодовуванні пастоподібного гідролізату з фітомаси амаранту [16].

Крім того, дуже важливо відзначити, що в насінні амаранту міститься досить велика концентрація сквалену: 6,73% у червононасінному та 6,37% – білонасінному сортах. Сквален, що належить до тритерпенів, є природним компонентом людської шкіри (до 12–14%), завдяки чому він легко всмоктується та проникає всередину організму. Біологічна активність сквалена досить різнопланова. Сквален є похідним вітаміну А і при синтезі холестерину перетворюється на його аналог 7-дегідрохолестерин, який при сонячному світлі стає вітаміном D, забезпечуючи тим самим радіопротекторні властивості. Здатність сквалена вивільняти кисень із води дозволяє вважати його протипухлинним чинником, здатним підвищувати сили імунної системи у кілька разів, забезпечуючи цим стійкість організму до різних захворювань [17].

Олія з амаранту містить велику кількість олеїнової та пальмітинової кислот і тільки сліди ліноленої та інших кислот (таблиця 1.4). Амарантова олія містить майже 80,0% ненасичених жирних кислот і нагадує олію з насіння бавовнику або з рисових висівок, але значно перевершує їх за змістом такого цінного компонента, як сквален.

Таблиця 1.4

## Жирнокислотний склад рослинних олій з різної сировини [41]

Найменування жирної кислоти	Вміст жирних кислот, %				Ріпакова
	Амарантова білонасінна	Амарантова чорнонасінна	Оливкова олія	Соняшникова олія	
Пальмітинова C16:0	19,2	21,2	15	6,5	4-7
Стеаринова C18:0	3,6	3,2	2,9	4,4	1-2
Олеїнова C18:1	24,7	25,4	68	26,5	55-70
Лінолева C18:2	50,5	48,4	13	62,1	18-24
Ліноленова C18:3	1,2	0,8	0,6	сліди	7-12

В олії амаранту відзначають високий вміст ненасичених жирних кислот, які необхідні людському організму для запобігання серцево-судинним захворюванням, діабету та іншим хворобам.

Достатньо проблемним на наш погляд, може бути продаж продуктів з амаранту. Передусім, прогнозоване споживання переважно високодохідними сегментами ринку, частка населення якого в Україні незначна, а отже, незначний обсяг попиту на цю культуру. Через необізнаність населення України з цим продуктом значна його частина може утримуватися від купівлі та споживання. І цей фактор стримуватиме обсяг попиту. Проте ситуацію з кон'юнктури ринку цього продукту можна очікувати як сприятливу. На користь такого твердження є зростання популярності здорового способу харчування, збільшення дефіциту м'ясної сировини, збільшення мінімальної заробітної плати, зміна політики пенсійного забезпечення, зростання ВВП України й інші заходи уряду, а отже й розширення асортименту продуктів, до рецептури яких входить амарант [4].

Дослідження напрямів використання зерна і листя амаранту в харчуванні людини здійснювалися також в Перу в 1980-х роках, з 1993 року – у Гватемалі. Результати досліджень у цих країнах були аналогічними: амарант містить велику кількість білка, який за амінокислотним складом наближається до білків тваринного походження (табл. 1.5) [8, 18].

**Вміст поживних речовин зерна амаранту порівняно з зерновими(% до сухої речовини) [19]**

Харчова речовина	Культура			
	амарант	пшениця	кукурудза	рис
Вода, %	9,0-11,0	14,0	12,0-14,0	8,0-10,0
Білки, %	12,6-17,9	9,6-14,0	9,0-11,5	7,0-9,0
Жир, %	6,0-7,6	1,0-3,0	4,5-5,5	1,0-2,5
Клітковина, %	3,5-5,5	2,5-3,0	2,0-2,5	3,0-8,0
Крохмаль, %	58,0-64,0	66,0-69,0	66,0-69,0	71,0-75,0
Зола, %	1,7-2,9	1,5-1,8	1,6-1,8	1,5-1,9

Як овочева рослина амарант перевершує за поживною цінністю салат та шпинат. Зерно амаранту також має найрізноманітніше харчове використання.

Амарантове борошно підвищує харчову цінність хлібобулочних, макаронних та кондитерських виробів. У США та багатьох країнах Європи з амаранту готують дієтичні продукти харчування понад 50 найменувань. В Індії та Мексиці та інших країнах існує безліч рецептів приготування різноманітних поживних страв з амаранту.

В Україні запропоновано застосування борошна амаранту при виробництві хліба. Так, науковцями НУХТ було розроблено рецептуру і технологію виробництва хліба з додавання 5-10% борошна амаранту, що поліпшує якість, харчову та біологічну цінність хліба [20].

Також застосовували амарантову олію як добавку до морквяно-яблучного пюре з метою покращення його споживних властивостей [21].

Науковці Одеської академії харчових технологій запропонували виробництво бісквітних напівфабрикатів з використанням борошна амаранту. Ними, зокрема, визначені раціональні співвідношення борошна амаранту і пшеничного борошна для підвищення біологічної цінності та послаблення клейковини, що є доцільним при виробництві бісквітних напівфабрикатів [22].

Відомі дослідження застосування продуктів переробки амаранту у виробництві желейного мармеладу [23], а шроту амаранту – у виробництві хумусу [24].

У Харківському торгово-економічному університеті вивчали додавання

борошна амаранту до рецептури нових видів кондитерських виробів (пісочного печива) для розширення торгового асортименту товарів підвищеної біологічної цінності [25].

Встановлено, що амарант має дуже цінні лікарські властивості. З нього роблять ліки для лікування легеневих, серцевих та шлункових захворювань, у народній медицині використовують для лікування ревматизму та жіночих хвороб. У зерні представників сімейства Amaranthaceae виявлені токотрієноли та токофероли, що мають E-вітамінну активність [15].

Як видно з наведеного, борошно амаранту, загалом, використовують при виробництві борошняних і кондитерських виробів, однак не лише як замітник рослинної злакової сировини. Борошно і шрот амаранту починають розглядати як замітник тваринної сировини, зокрема м'яса. Так, на кафедрі технології м'яса і м'ясних виробів Львівського національного університету ветеринарної медицини і біотехнологій ім. С. З. Гжицького було розроблено рецептуру і технологію виробництва комбінованих варених ковбасних виробів з використанням борошна і шроту амаранту. Така заміна дозволяє економити м'ясну сировину та здешевити готовий виріб [26].

## **1.2 Мета, об'єкт, предмет досліджень**

У розділі наведено план аналітичних та експериментальних досліджень з удосконалення технології та властивостей посічених м'ясних напівфабрикатів з продуктами переробки зерна амаранту, визначено предмети та матеріали дослідження, надано характеристики методів дослідження фізико-хімічних, реологічних, біологічних, медико-біологічних, органолептичних та інших показників, а також планування математичної обробки даних і статистичних досліджень.

**Метою дослідження** стало удосконалення технології м'ясних виробів шляхом розробки технології посічених напівфабрикатів з м'яса кролів з використанням рослинної добавки борошна амаранта та визначення показників якості нової продукції.

**Об'єкт дослідження** – технологія м'ясних січених виробів з м'яса кролів з

використанням рослинної добавки борошна амаранта

**Предмет дослідження** – м'ясо кролів, амарантове борошно, модельні фарші, готова продукція з використанням м'яса кролів та борошна амаранту та показників якості нової продукції.

Вся досліджувана сировина відповідає чинним нормативним документам України за показниками якості та безпечності. В роботі використано такі види сировини, що показано в табл. 1.6.

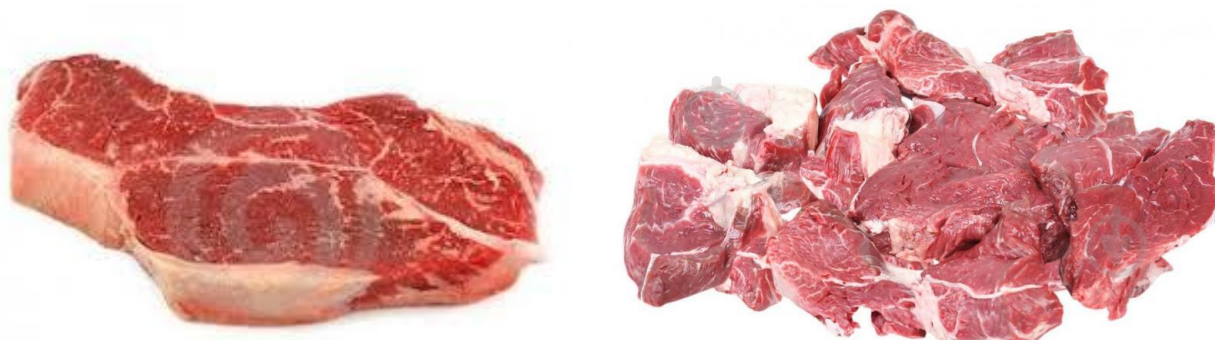
**Таблиця 1.6**

**Досліджувана сировина**

М'ясо яловиче	ДСТУ 6030.62008 «М'ясо. Яловичина та телятина в тушах, напівтушах та четвертинах. Технічні умови» [27]
М'ясо кроляче	ТУ У 10.1–38656470–001:2021 «Напівфабрикати натуральні з м'яса та субпродуктів кроликів охолоджені та заморожені» [28]
Продукти переробки амаранту	ТУ У 15.8-33717642-001:2007 «Борошно з насіння амаранту» [29]

Визначення органолептичних, фізико-хімічних показників модельних фаршевих систем та готової продукції проводили за стандартними методиками з використанням відповідного устаткування. Відпрацювання рецептур і технологій продукції проводили відповідно до методичних рекомендацій.

Яловичина в півтушах і четвертинах та телятина в тушах і півтушах призначені для реалізації через торгівельну мережу, заклади ресторанного господарства та промислового переробляння.



**Рис. 1.11 Яловичина знежилowana та котлетне м'ясо**

Яловичину виробляють у вигляді повздожніх півтуш та четвертин без вирізки (внутрішнього попереково-клубового м'яза). Телятину виробляють у тушах або у вигляді поздовжніх півтуш, залишаючи вирізку, нирки,

навколонишковий та тазовий жир і зобну залозу.

Туші яловичини та телятини розділяють на півтуші симетрично вздовж хребта, не залишаючи цілі хребці у будь-якій півтуші та їх подрібнення. Яловичину на четвертини ділять між одинадцятим та дванадцятим ребрами.

Яловичину та телятину, яка за вгодваністю не відповідає наведеним вище вимогам, відносять до пісних.

За термічним станом яловичину і телятину поділяють на:

- а) парну – безпосередньо після забивання та перероблення худоби, температура якої в товщі м'язів стегна не нижче 35 °С;
- б) остиглу – температура якої в товщі м'язів стегна не перевищує 12 °С;
- в) охолоджену – температура якої в товщі м'язів стегна від 0 до 4 °С;
- г) приморожену – температура якої в товщі м'язів стегна на глибині 1 см від мінус 3 °С до мінус 5 °С, а на глибині 6 см – від 0 °С до 2 °С. Під час зберігання температура по всій туші, півтуші та четвертині повинна бути від мінус 2 °С до мінус 3 °С;
- д) заморожену – температура якої в товщі м'язів стегна не перевищує мінус 8 °С.

За органолептичними показниками яловичина та телятина має бути свіжа: без стороннього запаху. Поверхня півтуш або четвертин – від рожевого до темно-вишневого кольору для яловичини; поверхня туш або півтуш – від рожево-молочного до рожевого для телятини; жир білого, жовтуватого або жовтого кольору.

На тушах, півтушах або четвертинах не дозволено наявності залишків внутрішніх органів, шкіри, згустків крові, бахромок м'язів та жирової тканини, побитостей, синців, забруднення. На тушах, півтушах або четвертинах замороженої і примороженої яловичини та телятини не дозволено наявність льоду та снігу.

Не дозволено до реалізації, але використовують для промислового перероблення на харчові цілі яловичину та телятину:

- а) свіжу, але потемнілу на окремих ділянках;
- б) із зачистками від побитостей і синців, а також зі зривами підшкірного

жиру та м'язової тканини, що перевищує 10% поверхні туші або півтуші телятини і 15% поверхні півтуш або четвертини яловичини;

в) заморожену більше одного разу;

г) м'ясо бугаїв;

д) з неправильним діленням по хребетному стовпу (із залишенням цілих хребців чи подрібнених).

Дозволено до використання на підприємствах ресторанного господарства м'ясо, перераховане в пунктах а) і б).

М'ясо кроликів виробляють наступних видів та категорій:

– тушки кроликів першої та другої категорій;

– тушки кролів-бройлерів першої категорії.



**Рис. 1.12 М'ясо кролика: тушка та розібране**

Залежно від температури в товщі м'язів стегна у кісток тушки м'ясо кроликів поділяють на остигле (температура не вище 25 °С), охолоджене (температура від 0 до 4 °С), заморожене (температура не вище мінус 8 °С). Для реалізації м'ясо кроликів має бути в охолодженому чи замороженому стані.

Тушки кроликів повинні бути добре знекровлені, без побитостей та синців, залишків шкірки, бахромок м'язової тканини, вимиті з поверхні та з боку внутрішньої порожнини. Для тушок кроликів та кроликів-бройлерів першої категорії допускаються зриви смуги жиру на спині, що не перевищують 1/3 довжини тушки.

М'ясо кроликів має бути свіжим, без стороннього запаху та ослизнення. М'ясо з темним кольором і заморожене більше одного разу використовується тільки для промислової переробки.

Охолоджене м'ясо кроликів зберігають у камерах зберігання при

температурі від 0 до 2 °С та відносній вологості повітря 80-85% не більше 5 діб з дня вироблення. Морожене м'ясо кроликів зберігають у холодильних камерах при температурі не вище мінус 18 °С та відносній вологості повітря (90±5)%. Допускається зберігання при температурі не вище за мінус 12°С.

Терміни зберігання мороженого м'яса кроликів з дня вироблення: для упакованого в пакети – 10 міс. при температурі зберігання мінус 18 °С і 6 міс. при температурі зберігання мінус 12 °С; для не упакованого в пакети – 6 і міс. відповідно при температурі зберігання мінус 18 і мінус 12 °С.

В Україні амарант найчастіше називають щирцею, а ще оксамитником, півнячим гребенем, лисячим хвостом.

Усі частини амаранту їстівні, поживні й корисні, проте найціннішим продуктом є насіння амаранту, що за смаком нагадує горіх. Насіння амаранту є хорошим джерелом крохмалю (58-66%), білків (13-19%) з адекватним балансом змісту незамінних амінокислот, харчових волокон (14-16%) і ліпідів (5-13%).

Амарант належить до нетрадиційних видів рослинної сировини, найбільш перспективних для розширення асортименту продуктів здорового харчування, а також для виготовлення харчових добавок функціонального призначення.

Фракційний склад білка зерна амаранту значно кращий за поживністю, ніж у зернових культур.

Легкозасвоювані білки із збалансованим амінокислотним складом, альбуміни і глобуліни становлять 50 % загальної суми фракцій (18,8 % – глобуліни і 38,4 % – альбуміни). Не збалансовані за амінокислотним складом, з вмістом незамінних амінокислот, спирторозчинні білки – проламіни становлять всього 12,6 %, а в зерні злаків їх вміст досягає 40 % від сумарного білка. Суттєву частину становлять близькі за поживністю до альбумінів і глобулінів лугорозчинні білки – глютеліни (до 21 %) [30].

Мікроструктура клітин сортового амарантового борошна усіх видів відрізняється від традиційного пшеничного або житнього борошна наявністю складних багатокутних асоціатів, сполучених в щільну структуру, і дрібнозернистого крохмалю. Найбільш компактне розташування часток проміжного білка характерне для білкового борошна, що формується з часток

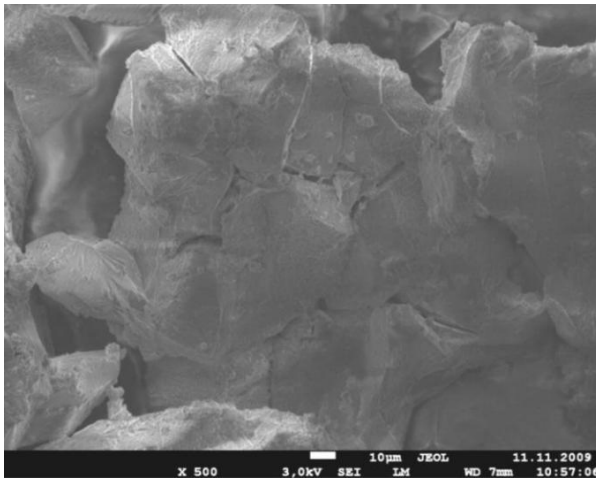
перисперму зерна амаранту, де виразно розрізняється волокниста структура прикріпленого білку амаранту.

Амарантовим борошном називають продукт харчування, що отримується внаслідок переробки зерен рослини амарант із сімейства амарантових, деякі види якого вирощують як сільськогосподарську зернову культуру.

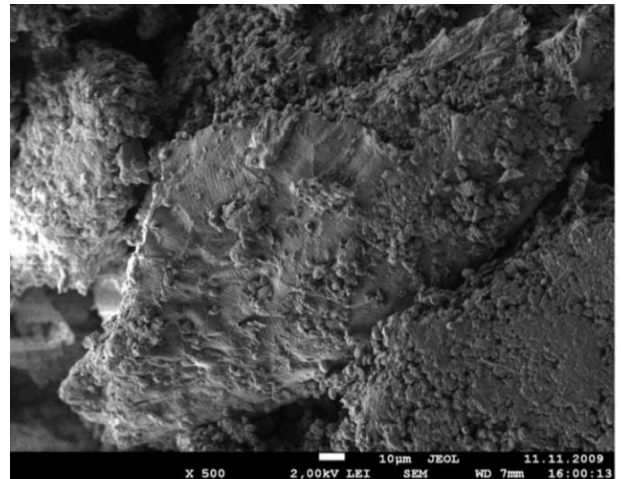
Це борошно багате на білок і не містить глютену. Насіння амаранту містить велику кількість кальцію, заліза, магнію, фосфору, калію та єдине зерно, у складі якого є вітамін С.

Вироби з амаранту не містять глютену, підходять тим, хто дотримується дієти або хворий глютенною алергією. Свіжий амарант не має яскраво вираженого смаку, він добре доповнює овочеві страви та гарніри. З амарантового борошна варять каші, його додають у м'ясні напівфабрикати, до кондитерських виробів. Технологи запропонували варіанти використання амарантового борошна при приготуванні сметани, кефіру і йогурту.

Для амарантового нативного борошна, що переважно складається з крохмалистих гранул ендосперму зерна амаранту, характерна дуже рихла структура з великою кількістю порожнин і тріщин, що обумовлює її можливу високу водопоглинальну здатність (рис. 2.4, а). Цільнозмелене амарантове борошно (рис. 2.4, б) має проміжне по великості асоціатів і міри рихлості структурою, що включає на відміну від інших видів амарантового борошна більшу кількість фрагментів часток оболонок зерна. Білкова матриця клітин борошна амаранту переривчаста, крохмальні зерна розміром близько 0,1-0,3 мкм мають правильну кулясту форму і покриті тонким шаром прикріпленого, волокнистого по структурі білку. Окремі зерна крохмалю сполучені між собою відростками білкової природи в різних напрямках в об'ємі, залишаючи частину клітини для повітря і тим самим формуючи рихлу структуру [31].



а) Амарантове нативне борошно



б) Амарантове цільнозмелене борошно

**Рис. 1.13 Амарантове борошно [31]**

Завдяки особливій структурі амарантовий білок легко засвоюється, тому рекомендований до включення у раціон дітей, підлітків і веганів.

Серед позитивних ефектів споживання амаранту: поліпшення стану судин, зниження рівня холестерину в крові, нормалізація артеріального тиску. Допомога при недокрів'ї, варикозі, гіпертонії, стенокардії, серцевій недостатності. Зафіксовано також виведення шлаків з кишечника. Оздоровчий ефект і зняття неприємних симптомів при виразках, цирозі, коліті, гастриті, запорах. Для ендокринної системи здійснює імуностимулюючий, протизапальний і протипухлинний ефект, регуляцію гормонального балансу та обміну речовин. Профілактика цукрового діабету.

Нервова система відгукується через підвищення концентрації уваги, поліпшення сну та настрою.

Також є користь при шкірних захворюваннях: сприяння швидкому загоєнню ран і розгладженню рубців, омолоджуючий ефект.

Для вагітних амарантове борошно корисне за рахунок вмісту фолатів, триптофану та необхідних для організмів матері й дитини вітамінів і мікроелементів.

Для дітей рекомендується через вміст легкозасвоюваних білків, вітамінів і кальцію.

Зберігання фасованого борошна допустиме впродовж 6 місяців у сухому місці подалі від джерел тепла і прямих сонячних променів.

Протипоказання щодо амарантового борошна стосуються тільки його вживання в сирому вигляді. Такий прийом продукту уповільнює процеси засвоєння поживних речовин з їжі, тому не рекомендується для сиродіння.

Через наявність у складі борошна щавлевої кислоти, варто виключити продукт з раціону при гострих і хронічних захворюваннях нирок.

Велика кількість білка та клітковини, а також низька калорійність дозволяють віднести борошно до дієтичних продуктів.



**Рис. 1.14 Зовнішній вигляд борошна амаранту [29]**

Амарантове борошно особливо добре підходить для прісного хліба (коржі, лаваш, чапаті) та вафель. У дріжджовому та заквашувальному тісті його необхідно комбінувати з іншими видами борошна (наприклад, з пшеничним у співвідношенні 1:3). До іншої випічки з амарантового борошна рекомендується додавати натуральні розпушувачі, оскільки воно вбирає багато рідини і може зробити тісто занадто щільним.

**Таблиця 1.7**

**Хімічний склад борошна амаранту**

<b>Показник</b>	<b>Значення</b>
Білки	не менше 9,5 г на 100 г продукту
Жири	не менше 3,7 г на 100 г продукту
Вуглеводи	не менше 67,5 г на 100 г продукту
Калорійність	344 Ккал на 100 г продукту
Країна походження насіння	Україна
Виробник:	ТМ «Земледар» [29]
Тип тари:	паперовий крафт-пакет або мішок
Термін зберігання:	6 міс. у темному сухому місці при температурі від +4 до +8°C

Добре поєднується з мигдалевим борошном, борошном з кіноа та бурого рису. Прекрасно працює як загущувач у супах, соусах і тушкованих стравах.

### 1.3 Методи досліджень

Аналіз хімічного складу сировини і напівфабрикатів проводили за загальноприйнятими методиками, які використовуються при дослідженні рослинної сировини і м'ясних виробів. Як контроль при дослідженнях сировини використовували посічену яловичину, а при дослідженні напівфабрикатів – вироби, виготовлені за традиційною технологією.

При визначенні біологічної цінності білка користувалися методом, який ґрунтується на порівнянні результатів визначення амінокислотного складу продукту з вмістом амінокислот у так званому ідеальному білку ФАО/ВООЗ [6]. Розрахунок проводився для визначення «відсотку адекватності». Даний метод зводиться до розрахунку відношення відсоткового вмісту кожної амінокислоти в досліджуваному білку до їх вмісту у білку, який прийнятий за ідеальний. Амінокислотний скор (СКОР) розраховували за формулою:

$$\text{СКОР} = \frac{\text{АК}_i}{\text{АК}_{i,\text{ид.}}} \quad (1.1)$$

$\text{АК}_i$  – вміст незамінної амінокислоти досліджуваного білка, г/100 г;

$\text{АК}_{i,\text{ид.}}$  – вміст незамінної амінокислоти ідеального білка, г/100 г.

Лімітуючою біологічну цінність є амінокислота, яка має найменше значення скору. Коефіцієнт розбіжності амінокислотного скору (КРАС) показує середню величину надлишку амінокислотного скору незамінних амінокислот з найменшим рівнем скору будь-якої амінокислоти.

$$\text{КРАС} = \frac{\sum_{i=1}^n \Delta \text{РАС}}{n} \quad (1.2)$$

де,  $\Delta \text{РАС}$  – розбіжності амінокислотного скору амінокислоти.

$$\Delta \text{РАС} = C_i - C_{\text{min}} \quad (1.3)$$

де,  $C_i$  – надлишок скору і-тої незамінної амінокислоти, %;

$C_{\text{min}}$  – мінімальний із скорів незамінної амінокислоти дослідного білка до білка ідеального, %;  $n$  – кількість незамінних амінокислот.

*Біологічну цінність білка визначали за формулою:*

$$\text{БЦ} = 100 - \text{КРАС} \quad (1.4)$$

Органолептичне оцінювання якості модельних фаршів здійснювали за 5-баловою шкалою оцінки якості за наступними показниками: зовнішній вигляд, вигляд на розрізі, консистенція, запах і смак, де 0 – властивість незадовільна, 5 – властивість відмінна.

*Товарознавчу оцінку якості посічених м'ясних напівфабрикатів проводили органолептично за стандартними показниками: зовнішній вигляд, вигляд на розрізі, консистенція, запах і смак, що передбачені ДСТУ 4437:2005 «Напівфабрикати м'ясні та м'ясорослинні посічені. Технічні умови».*

*Функціонально-технологічні показники контролювали через зміну маси виробу після кулінарної обробки [6].*

*Вміст вологи і сухих речовин визначали методом висушування всушильній шафі за температури 105°C за ДСТУ ISO 1442:2005. Метод заснований на здатності досліджуваного виробу, який поміщений в сушильну шафу, віддавати гігроскопічну вологу при певній температурі.*

*Визначення вологозв'язуючої здатності здійснювалось за допомогою методу пресування [32]. Наважку досліджуваного м'ясного зразка масою 0,3 г зважують на аналітичних вагах і поміщають на кружок з поліетилену діаметром 15-20 мм, після цього його переносять на беззольний фільтр, поміщений на скляну або плексигласову пластинку так, щоб наважка опинилася під кружком.*

*Зверху наважку накривають такою ж пластинкою, що і під наважкою, встановлюють на неї вантаж масою 1 кг і витримують протягом 10 хв.*

*Після закінчення часу фільтр з наважкою звільняють від вантажу і пластин, а потім олівцем обкреслюють контур плями довкола спресованого м'яса.*

*Зовнішній контур вимальовувався при висиханні фільтрувального паперу на повітрі. Площі плям, утворених спресованим м'ясом і адсорбованою вологою, вимірюють за допомогою міліметрівки.*

*Розмір вологої плями (зовнішнього) обчислюють по різниці між спільною площею плями і площею плями, утвореної м'ясом.*

Експериментально встановлено, що 1 см<sup>2</sup> площі вологої плями фільтру відповідає 8,4 міліграм води.

Масову частку зв'язаної води в зразку обчислюють по формулах 1.5, 1.6:

$$X_1 = (M - 8,4 \cdot S) \cdot 100/m; \quad (1.5)$$

$$X_2 = (M - 8,4 \cdot S) \cdot 100/M, \quad (1.6)$$

де  $X_1$  – масова частка зв'язаної води в м'ясному фарші, % до маси м'яса;  
 $X_2$  – масова частка зв'язаної води в м'ясному фарші, % у загальній воді;  
 $M$  – спільна маса води в наважці, міліграм;  $S$  – площа вологої плями, см<sup>2</sup>;  
 $m$  – маса наважки зразка, міліграм.

В ході експерименту використовувалися м'ясні модельні системи масою 0,3 г. Концентрації дієтичних добавок визначені відповідно тому, що споживання шротів у кількості 25г забезпечує добову потребу людини у харчових волокнах. Модельні зразки були покладені під прес масою 1 кг на 10 хв. кожен окремо. ВУЗ визначалася за площею вологої плями, яка виділялася з м'ясних модельних систем.

*Визначення жирозв'язувальної здатності м'ясних січених виробів* проводили наступним чином [32]: наважку масою 5 г змішували з 30 мл олії та поміщали у зважену центрифужну пробірку. Суміш перемішували зі швидкістю електронної мішалки 1000 об<sup>-1</sup>, відстоювали 30·60 с, після чого центрифугували зі швидкістю 4000 об<sup>-1</sup>. Не адсорбовану олію зливали, пробірку залишали нахиленою 10·60 с для видалення залишків олії. Величину коефіцієнта жирозв'язувальної здатності визначали за формулою:

$$\text{ЖЗЗ} = \frac{a-b}{c} \quad (1.7)$$

де  $a$  – вага пробірки з наважкою та зв'язаною олією, г;  $b$  – вага пробірки, г;  
 $c$  – вага наважки.

*Визначення рН водної витяжки м'ясного фаршу.* Для визначення рН за ДСТУ ISO 2917-2001 «М'ясо та м'ясні продукти». Визначення рН (контрольний метод) використовують дистильовану воду, м'ясний фарш і добавки за принципом: поєднання 50мл води та 5г фаршу/добавки/фаршу з добавкою, вистоювання суміші 20 хв. Далі в дану суміш занурюють прилад Іономерлабораторний «I-160MI» та визначають рН суміші.

*Вихід готового виробу* визначали відразу після завершення процесу виготовлення, як відношення маси готового виробу до маси сировинного набору [6].

Для усунення похибок, які можуть виникати при визначенні досліджуваних параметрів та з метою об'єктивного оцінювання результатів усі експерименти проводилися в триразовій повторюваності. Математичне оброблювання даних проводили за допомогою програмного забезпечення MS Excel 2010.

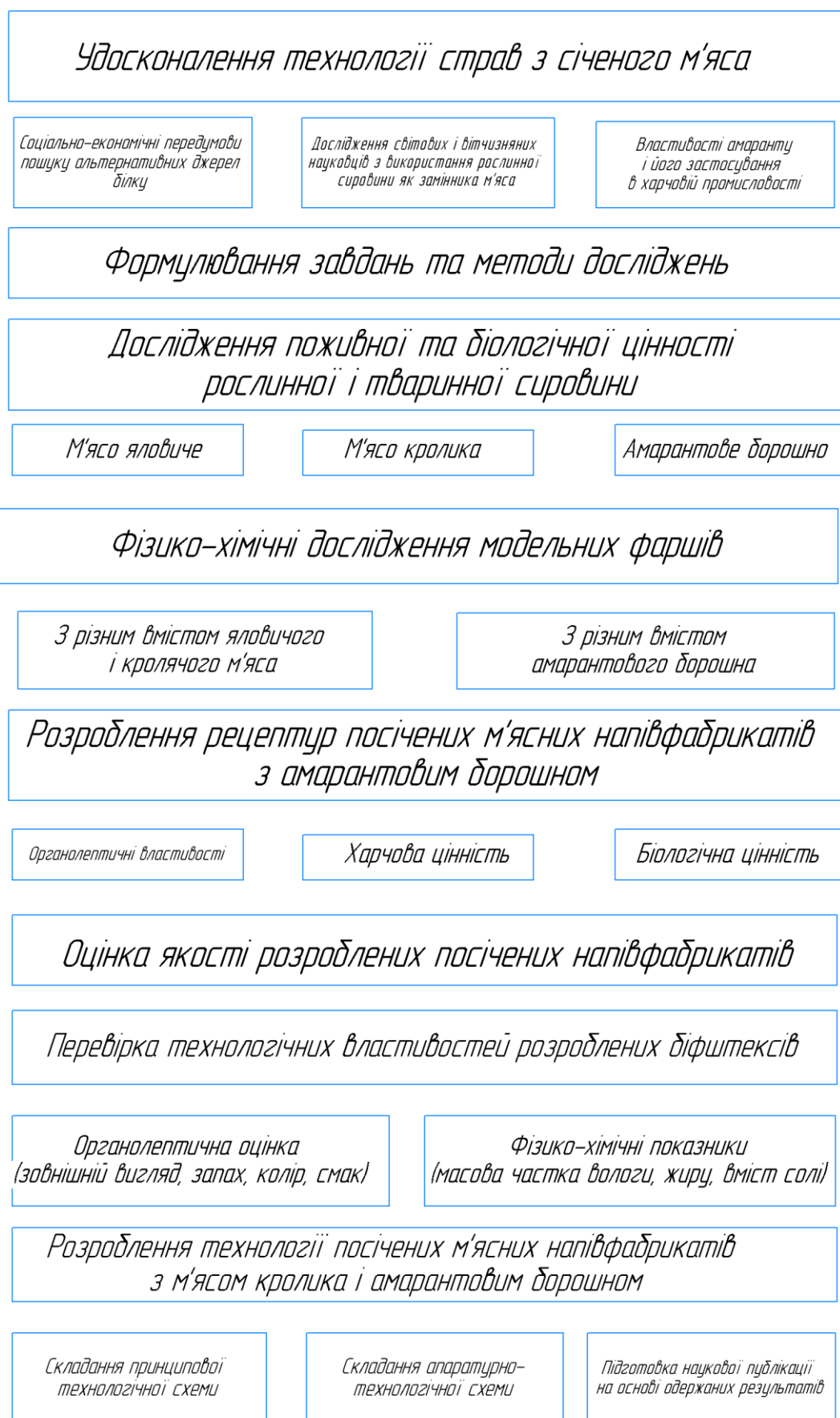
#### **1.4 Блок-схема проведення теоретичних та експериментальних досліджень**

Обрані об'єкти і методи дослідження стали основою для формулювання завдань експериментального роздуду.

Експериментальні дослідження було заплановано провести поетапно:

- на першому етапі досліджено вміст макрокомпонентів (білків, жирів, вуглеводів, амінокислотний і вітамінний склад), жирнокислотний, амінокислотний склад рослинної і тваринної сировини (яловичого м'яса, м'яса кролика, амарантового борошна);
- на другому етапі експериментально встановлено співвідношення м'ясної сировини та допустимої кількості рослинної сировини, яку доцільно вносити в фаршеві системи замість тваринної сировини на основі результатів органолептичних і фізико-хімічних досліджень;
- третій етап – розроблення рецептури нових біфштексів, дослідження їх органолептичних властивостей, харчової і біологічної цінності;
- на четвертому етапі обгрунтовано спосіб термічної обробки порційних посічених виробів обсмажуванням у конвектоматі;
- на п'ятому етапі – розробка технології посічених м'ясних напівфабрикатів з м'ясом кролика і амарантовим борошном.
- на шостому етапі підготовлено до друку тези доповіді та наукову статтю щодо доцільності застосування гідратованого борошна амаранту в технології посічених напівфабрикатів.

Схема проведення теоретичних і експериментальних досліджень представлена на рис. 1.14.



**Рис. 1.14** Схема проведення досліджень

## Висновки за розділом 1

1. За результатами аналізу вітчизняної та зарубіжної літератури встановлено, що скорочення споживання м'яса та м'ясопродуктів населенням України зумовлене різними економічними та соціальними факторами (скорочення виробництва, зниження купівельної спроможності населення та інші соціальні причини). Скорочення чисельності великої рогатої худоби було найбільш значним, що спонукало вчених шукати нові альтернативні джерела рослинних і тваринних інгредієнтів для заміни м'яса в раціоні людини.

2. Асортимент м'ясопродуктів з м'яса кролика залишається досить вузьким. М'ясо кроля має кілька переваг для здоров'я. Воно містить менше жирів і калорій порівняно зі свининою, яловичиною або бараниною. Водночас кролятина є багатим джерелом високоякісного білка, що містить всі амінокислоти, що потрібні для розвитку та підтримки м'язів, кісток і інших тканин в організмі. Останніми роками склалась загальносвітова тенденція щодо розробки та виробництва харчової продукції з дієтичними властивостями, залучення м'яса кролика до сучасних технологій м'ясопереробки є актуальним.

3. Враховуючи високу харчову та біологічну цінність рослинного протеїну, встановлено необхідність його використання в якості альтернативних джерел білку. Аналіз вітчизняної та зарубіжної літератури показує, що амарант і продукти його переробки є цінною сировиною з високим вмістом поживних речовин. Показано доцільність використання продуктів переробки зерна амаранту в харчовій промисловості, зокрема при виробництві посічених напівфабрикатів.

4. Визначено мету та завдання для її досягнення, науково обґрунтовано вибір об'єкту та предметів дослідження, проаналізовано їх характеристики. Розроблено концепцію аналітичних та експериментальних робіт та дослідів для визначення властивостей сировини та модельних зразків. Складено блок-схему проведення досліджень.

## РОЗДІЛ 2

### РОЗРОБЛЕННЯ РЕЦЕПТУРИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ІННОВАЦІЙНОЇ ПРОДУКЦІЇ ДЛЯ ЗАКЛАДІВ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА

#### 2.1 Підбір рецептурних інгредієнтів, їх властивості та вплив на якісні характеристики напівфабрикатів і готової продукції

Для використання продуктів переробки амаранту у виробництві комбінованих посічених напівфабрикатів було проведено аналіз хімічного складу рослинної добавки. Вміст основних поживних і мінеральних речовин борошна амаранту (за усередненими даними різних авторів [33, 34, 35]) та порівняння його з м'ясною сировиною наведено у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

#### Хімічний склад рослинної і тваринної сировини

Найменування показника		Найменування сировини		
		котлетне м'ясо з яловичини [34]	м'ясо кролика [33]	амарантове борошно [35]
Вміст, %	вологи	61,62	66,69	11,46
	сухих речовин	35,81	33,31	88,54
	білків	18,60	22,4	16,87
	жирів	16,00	9,65	5,98
	вуглеводів,	0,3	-	60,54
	в т.ч. клітковини	-	-	7,05
	мінеральних речовин	0,91	1,11	5,15
Вміст, мг/100 г	калію	348,03	335	554,17
	фосфору	188	190	148
	кальцію	9,80	20	478,36
	магнію	20,09	25	312,20
	біотину (B7)	0,003	-	43,12
	фолієвої кислоти (B9)	0,008	-	42,11
	аскорбінової кислоти (C)	-	7,68	71,00
Співвідношення Ca:Mg	оптимальне співвідношення (1:2,0)	1:2,05	1:1,25	1:0,65
Співвідношення Ca:P	оптимальне співвідношення (1:0,5)	1:19,18	1:9,5	1:0,31

Згідно з наведеними показниками харчова цінність борошна амаранту не поступається сиromу м'ясу, хоча вміст білка в ньому на 1,73% менше. Борошно містить на 3,67% менше жиру, чим кролятина, і лише на 10,02% менше ніж

яловичина, що є позитивним фактором.

В насінні амаранту харчових різновидів міститься значна кількість мінеральних речовин: у порівнянні з м'ясною сировиною перевищує її в 5 разів, в тому числі: калію – майже в 1,6 рази, кальцію – в 50 разів, магнію – в 16 разів. Високий вміст в насінні амаранту припадає на важливий елемент — залізо, кількість якого в 100 г перевищує добову потребу в ньому у 2-10 разів. Свідченням високої біологічної цінності амаранту є також результати визначення якісного і кількісного складу амінокислот. Білки амарантового борошна відрізняються високою біологічною цінністю. Кількість незамінних амінокислот у білку амарантового борошна становить 17,6 г/100 г білка. Насіння амаранту характеризується харчовою безпекою, що обумовлюється незначним вмістом в них антихарчових речовин, таких як трипсиновий інгібітор.

Амарантова рослинна сировина має високий вміст мінеральних речовин: кальцію в 50 раз, а магнію – у 16 разів більше чим в яловичині і кролятині. Встановлено, що за вмістом вітаміну В7 (біотину) і вітаміну В9 (фолієвої кислоти) борошно і шрот амаранту в рази перевищує яловичину, що дуже важливо, оскільки вітамін В7 регулює діяльність нервової системи та корисної мікрофлори кишківника, а ще важливий для здоров'я волосся, нігтів і шкіри. А фолієва кислота (вітамін В9) потрібна для утворення нових клітин крові, біохімічних реакцій, функціонування нервової системи, репродуктивного здоров'я обох статей.

У табл. 2.2 наведено амінокислотний склад рослинної і тваринної сировини. У фракційному складі білка амаранту переважають лейцин і фенілаланін + тирозин (відповідно 7,01 та 7,16%), кількість лізину становить 6,99%, а валіну 4,63%. Дана комбінація білків є легкозасвоюваною, що надає людину значну перевагу над конкурентами (соя, горох, квасоля). За даними табл. 3.2 в борошні амаранту першою лімітуючою амінокислотою є ізолейцин, скор якого на 20% менший за ідеальний білок ФАО/ВООЗ. Причому, ізолейцину в 100 грамах амарантового білку на 1,95 г і на 0,57 г менше, ніж в білках яловичини і кролятини.

Таблиця 2.2

## Вміст незамінних амінокислот в рослинній і тваринній сировині [36]

Назва амінокислоти	Ідеальний білок за ФАО/ВООЗ		Яловиче м'ясо		Кроляче м'ясо		Амарантове борошно	
	г/100 г білка	%	г/100 г білка	%	г/100 г білка	%	г/100 г білка	%
Ізолейцин	4,00	100	5,16	129	0,675	16,88	3,21	80
Лейцин	7,00	100	7,65	109	1,354	19,34	7,01	100
Лізин	5,50	100	8,22	155	1,463	26,60	6,99	127
Фенілаланін + Тирозин	6,00	100	6,28	105	0,712	11,87	7,16	119
Треонін	4,00	100	3,74	94	0,826	20,65	3,39	85
Валін	5,00	100	4,88	98	0,899	17,98	4,63	93
Метіонін	2,4	100	2,15	90	0,469	19,54	2,22	93
Всього	33,9		38,08		6,398		34,61	

Другою лімітуючою амінокислотою амаранту є треонін, скор якого на 15% менший за ідеальний білок. Проте вміст треоніну в 100 грамах білка майже зрівнюється з його кількістю у білках яловичини (лише на 0,35 г менше). Третьою лімітуючою амінокислотою є валін (амінокислотний скор менший на 7%, а вміст його на 0,25 г менше, чим в яловичині).

За вмістом фенілаланіну і тирозину білок борошна амаранту переважав білок яловичини (на 0,76 г і 0,12 г відповідно).

Лімітуючою амінокислотою яловичини є метіонін з вмістом 2,15 г/100 г, а кролятини – фенілаланін + тирозин з вмістом 0,712 г/100 г. Яловичина має високий вміст лізину і ізолейцину, які є і в кролятині, але в менших кількостях. Найбільше в кролятині міститься незамінної амінокислоти лізину – 26,60%, треоніну 20,65 і метіоніну 19,54 %. Є можливість збалансувати амінокислотний склад м'ясомістких продуктів шляхом виготовлення фаршу з суміші яловичини і кролятини.

Приймаючи до уваги економічний фактор (ціна яловичини 173 грн/кг, кролятини – 359 грн/кг), доцільно замінити частину яловичини на кролятину в кількості до 30%, оскільки відпускна ціна напівфабрикату зросте пропорційно частці внесеної кролятини.

З точки зору дієтології для правильного харчування щодня необхідно

вживати біля 90 г білків, з яких 30% рослинних та 70% тваринних.

Тому внесення борошна амаранту в кількості до 30% дозволить не лише збалансувати білкову складову, а й зменшить собівартість готового виробу.

У табл. 2.3 наведено оцінку якості білків (за коефіцієнтом розбіжності амінокислотного скору) та біологічну цінність білка рослинної і тваринної сировини.

**Таблиця 2.3**

**Показники якості білка (за КРАС) та біологічна цінність білків рослинної і тваринної сировини**

Назва амінокислоти	Яловиче котлетне м'ясо		Кроляче м'ясо		Амарантове борошно	
	СКОР, %	ΔРАС	СКОР, %	ΔРАС	СКОР, %	ΔРАС
Ізолейцин	129	39	17	12	80	0
Лейцин	109	19	5	0	100	20
Лізин	155	65	27	22	127	47
Фенілаланін + Тирозин	105	15	12	7	119	39
Треонін	94	4	21	16	85	5
Валін	98	8	18	13	93	13
Метіонін	90	0	20	15	93	13
ΣΔРАС	-	150	-	85	-	137
КРАС	-	21,4	-	12,3	-	19,6
БЦ	-	78,6	-	87,7	-	80,4

Коефіцієнт розбіжності амінокислотного складу (ΔРАС) показує середню величину надлишку амінокислотного скору кожної з незамінних амінокислот у порівнянні з найменшим рівнем скору будь-якої незамінної амінокислоти і представляє собою надмірну кількість незамінних амінокислот, які не використовуються на пластичні потреби організму. Чим менше значення коефіцієнту розбіжності, тим вища біологічна цінність білку.

Амінокислотний скор для білка амарантового борошна по валіну дорівнює 93%, лейцину – 100%, ізолейцину – 80,0%, лізину – 127% (для пшеничного борошна такий показник не перевищує 57%), метіоніну – 93%, треоніну – 85%, фенілаланіну+тирозину – 119%.

Аналіз одержаних даних табл. 2.3 показує, що біологічна цінність білків

кролятини є найвищою і становить 87,7%, що на 9,1% більше, ніж в яловичині і на 7,3 % більше, ніж у борошна амаранту.

У табл. 2.4 порівняння жирнокислотного складу ліпідів рослинної і тваринної сировини.

**Таблиця 2.4**

**Жирнокислотний склад ліпідів яловичого м'яса, кролятини і амарантового борошна**

Назва жирної кислоти	Вміст жирних кислот, % від загальної кількості			
	Код кислоти	Яловиче м'ясо [37]	Кроляче м'ясо [37]	Амарантове борошно [36]
Міристинова	14:0	3,53	3,35	0,14
Міристолеїнова	14:1	1,54	0,19	0,05
Пентадеканова	15:0	0,66	0,65	0,06
Пальмітинова	16:0	27,78	31,16	16,69
Пальмітолеїнова	16:1	5,73	3,66	2,89
Маргарінова	17:0	1,54	0,71	1,17
Гептадецена	17:1	-	0,32	1,15
Стеаринова	18:0	13,89	5,84	3,38
Олеїнова	18:1	41,35	28,60	31,99
Лінолева	18:2	2,87	20,19	39,13
Ліноленова	18:3	0,88	3,05	0,45
Ейкозинова	20:0	-	0,25	0,79
Гадолеїнова	20:1	-	0,28	0,46
Ейкозадієнова	20:2	-	-	0,29
Ейкозатрієнова	20:3	-	0,07	0,35
Арахідонова	20:4	0,22	0,12	0,55
Ейкозапентаєнова	20:5	-	0,06	0,46
Насичені		47,41	41,96	22,25
Ненасичені, в т.ч.		52,59	56,48	77,75
- мононенасичені		48,62	33,05	36,53
- поліненасичені		3,97	23,43	41,22
ω-6		2,87	20,48	40,03
ω-3		0,88	3,15	0,91

В табл. 2.4 показано, що у складі ліпідів амарантового борошна переважають ненасичені жирні кислоти, що є характерним для сировини рослинного походження. У яловичому м'ясі кількість насичених і ненасичених жирних кислот майже рівна. М'ясо кроля відзначається сприятливим співвідношенням жирних кислот, ненасичені кислоти містяться в переважаючій кількості, їх вміст на 3,89% більше, ніж в яловичині. Кролятина значно переважає яловичину з точки зору вмісту поліненасичених кислот, на які

зазвичай бідна тваринна сировина. Кількість мононенасичених і поліненасичених жирних кислот в ліпідах амаранту була майже рівною (різниця становила лише 4,7%), а в яловичині навпаки: мононенасичених жирних кислот було в 12,2 рази більше, ніж поліненасичених.

Показники і співвідношення деяких жирних кислот, що характеризують біологічну ефективність жиру, наведені в табл. 2.5.

**Таблиця 2.5**

**Показники біологічної ефективності жирів рослинної і тваринної сировини**

Назва показника	Гіпотетичний ідеальний жир	Яловиче м'ясо	Кроляче м'ясо	Амарантове борошно
ПНЖК: МНЖК: НЖК	1:1:1	1:12:12	1:1,41:1,79	1:0,9:0,5
ПНЖН: НЖК	0,2-0,4	0,08	0,53	1,85
Лінолева (18:2) : Олеїнова (18:1)	> 0,25	0,07	0,11	1,23
Лінолева (18:2) : Ліноленова (18:3)	> 0,7	3,26	6,62	86,96
$\omega 6 : \omega 3$	4:1	8:1	6,5:1	44:1

Вміст поліненасичених : мононенасичених : насичених жирних кислот борошна амаранту і кролячого м'яса має близьке співвідношення і максимально наближається до гіпотетичного ідеального жиру. Також в борошні амаранту було відмічено високий вміст омега-6 жирних кислот – в 5,5 разів більше, чим в яловичому м'ясі і в 6,5 разів більше, чим в кролячому м'ясі. Також, ліпіди амаранту мастять на 3,3% більше омега-3 жирних кислот (оліїнова С18:1). Співвідношення кислот родини  $\omega 6$  до  $\omega 3$  в ліпідах амаранту перевищує ідеальний жир у 10 разів.

Виходячи з вище сказаного, можна зробити наступні висновки:

- вміст білку в борошні амаранту становить 16,87 % і наближається до його вмісту в проаналізованій тваринній сировині. Це визначає можливість застосування амарантового борошна для заміни частини м'ясної сировини в рецептурах посічених м'ясних напівфабрикатів;

- білки амаранту володіють високим вмістом незамінних амінокислот, головною з яких є лізин та високою біологічною повноцінністю, тому доцільно застосовувати їх для підвищення біологічної цінності посічених м'ясних

напівфабрикатів;

- борошно із зерна амаранту можна віднести до типової рослинної сировини з високим вмістом клітковини. Тому його можна використовувати при виробництві профілактичних та геродієтичних м'ясних виробів з підвищеним вмістом баластних речовин. Частку внесеного борошна слід встановлювати при дегустаційній оцінці фаршу;

- у складі ліпідів амаранту переважають ненасичені жирні кислоти, що є типовим для сировини рослинного походження;

- з огляду на амінокислотний та жирнокислотний склад тваринної сировини доцільним є виготовлення фаршу з двох видів м'яса. Це дозволить скорегувати вміст лімітуючих амінокислот та покращити співвідношення моно- і поліненасичених кислот.

## **2.2 Вплив масової частки внесення іноваційних інгредієнтів на властивості модельних систем**

За результатами дослідження встановлено вплив заміни яловичини на кроляче м'ясо на фізико-хімічні показники модельних фаршів, а також зміни органолептичних показників фаршу. Склад контрольного та експериментальних зразків наведено в таблиці 2.6. Контроль – фарш з яловичини.

**Таблиця 2.6**

### **Склад модельних зразків січеної маси**

<b>Найменування сировини</b>	<b>Вміст, г/100г</b>			
	<b>Контрольний зразок</b>	<b>Дослідні зразки</b>		
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Яловичина	100	90	80	70
Кролятина	-	10	20	30

В таблиці 2.7 продемонстровано залежність фізико-хімічних показників якості модельних фаршів від заміни яловичини 10, 20 та 30 % кролячим м'ясом до маси фаршу.

**Фізико-хімічні та функціонально-технологічні показники якості фаршів з різним вмістом кролячого м'яса**

Найменування показника	Контроль	Вміст м'яса кролика до маси фаршу, %		
		10	20	30
Вміст вологи, %	64,19	64,44	64,69	64,94
Втрати маси при тепловій обробці, %	27,29	25,04	22,88	19,73
Вихід готового продукту, % до маси сировини	72,71	74,96	77,12	80,27
pH	5,80	5,79	5,78	5,77

Як видно з даних таблиці 2.7, збільшення частки у модельних фаршевих системах м'яса кролика від 10% до 30 % призводить до рівномірного збільшення вмісту вологи (хоча і незначного), порівняно з контролем. Ці зміни є закономірними, оскільки вологість кролятини дещо вища і відповідно змінювався вміст сухих речовин в об'єднаній масі продукту.

Рівень рН м'яса є основним показником якості, оскільки концентрація іонів водню в м'ясі залежить від кількості глікогену в м'язах під час забою і, отже, є похідною фізіологічного стану тварин перед забоєм, а також відображає перебіг післязабійних процесів в тушах. З рівнем рН м'яса тісно пов'язані колір, вологоутримуюча здатність, ніжність, соковитість, втрати при тепловій обробці, збереження і інші якісні показники м'яса. Початкове рН яловичини становить 5,80, м'яса кролика, яке зберігалось не менше 24 годин, коливається в межах 5,60-5,85, що вказує на те, що воно має менший термін зберігання, порівняно з іншими видами м'яса. Підвищений рівень рН викликає зміну смаку і швидко приводить до появи поганого запаху.

Збільшення частки кролячого м'яса у фарші позитивно впливає на вихід готового продукту. Зокрема втрата маси при термічній обробці значно зменшуються зі збільшенням частки кролячого м'яса: від 27,29 до 19,73%, що становить зменшення втрат на 7,56% порівняно з контролем. Вихід кінцевого продукту відповідно зростає з 72,71% у контрольному фарші до 80,27% у в комбінованих виробках з кролятиною.

Таким чином, можна стверджувати, що фізико-хімічні параметри

модельного фаршу можна покращити шляхом заміни частини яловичої сировини на м'ясо кролика.

### **2.3 Обґрунтування та встановлення параметрів технологічних процесів**

Напівфабрикати з січеного м'яса мають високий попит у споживачів у мережах реалізації бізнес-процесів B2C (кінцевий споживач через роздрібну торгівлю) та B2B (реалізація в закладах ресторанного господарства різних форм) завдяки зниженню трудомісткості технологічних процесів.

На професійних кухнях використовується величезна кількість обладнання, спеціально створеного для зменшення працевитрат кухарів і часу технологічних процесів. Одним із важливих етапів професійної кухні стало створення апарата, що поєднує в собі функції пароварки й жарильної шафи – пароконвекційної печі. Перший пароконвектомат був репрезентований у 1976 році німецькою фірмою Rational. Відтоді пароконвекційні печі з досить примітивного обладнання з ручним вприскуванням води перетворилися на складні багатофункціональні апарати із вбудованим «інтелектом», що не потребують постійного контролю за процесом приготування їжі. В Україні пароконвекційні печі вже встигли зайняти важливе місце на кухнях ресторанів, кафе, їдалень та комбінатів харчування.

Пароконвекційна піч є професійним тепловим обладнанням, яке використовує пару і конвекцію в різних поєднаннях для приготування їжі. Пароконвекційні печі прості в експлуатації й дуже економні. Виконуючи близько 70% усіх можливих операцій теплової обробки продуктів, пароконвекційні печі можуть замінити велику кількість теплового обладнання. Час приготування їжі в пароконвекційній печі приблизно на 15% менший, ніж на традиційному тепловому обладнанні. Крім того, це обладнання знижує витрати електроенергії, швидко включаючись у робочий режим і абсолютно не витрачаючи енергію між циклами роботи. Їжа, приготована в пароконвекційній печі, максимально зберігає всі корисні речовини, що відповідає сучасним трендам нутриціології. Принцип роботи пароконвектоматів ґрунтується на процесах конвекції й пароутворення. Конвекція всередині робочої камери виникає під час циркуляції гарячого повітря

під дією працюючого вентилятора. Завдяки герметичності робочої камери, вентилятор втягує циркулююче повітря і багаторазово проганяє його через ТЕН, що забезпечує швидке нагрівання робочої зони камери пароконвектомата до потрібної температури. Температура контролюється термостатом. Перевагами приготування виробів і страв у пароконвектоматі є рівномірність теплової обробки, використання гастроемностей, що сприяє максимальній механізації й автоматизації процесів.

На українському ринку пароконвектомати представлені великою кількістю брендів, до найбільш затребуваних належать печі від UNOX (Італія), Lainox (Італія), Piron (Італія), Retigo (Чехія), Rayonal (Німеччина), Convoterm (Німеччина), Bartcher (Німеччина) [38]. Залучення до технологічного процесу пароконвектоматів вимагає адаптації та обґрунтування раціональних параметрів теплової обробки напівфабрикатів.

За способом теплової обробки готову продукцію можна класифікувати як смажену, відварену на парі й запечену. Досліджено технологічні втрати за різних способів теплової обробки – смаження основним способом, запікання, варіння на парі (табл. 2.8).

**Таблиця 2.8**

**Втрати маси напівфабрикатів під час теплової обробки**

Вид теплової обробки	Параметри теплової обробки		Втрати під час теплової обробки, %	
	t, °C	τ, хв	Біфштекси натуральні (контроль)	Біфштекс з борошном амаранту Новий
Варіння на парі	98...100	10...15	14,2...14,9	11,8...12,4
Смаження основним способом	150...160	8...10	30,4...32,0	19,0...20,0
Запікання	150...160	15...20	13,7...14,1	9,8...10,1

Аналіз даних табл. 2.8 свідчить, що за всіх зазначених способів теплової обробки втрати маси біфштекса «Новий» менші порівняно з контролем. Загальні втрати маси напівфабрикату з борошном амаранту за смаження основним способом та запікання складають до 19,0...20,0% та 9,8...10,1% відповідно, що у 1,6 та 1,4 разу менше порівняно з контролем. М'ясні вироби за зазначених

способів теплової обробки характеризуються ніжною консистенцією та соковитістю. Використання панірувальних матеріалів (борошно, сухарі панірувальні) у вищезазначених процесах також може призводити до зменшення втрат із максимальним збереженням властивостей, притаманних продукту.

Таким чином у технології посічених напівфабрикатів з м'ясом кролика і борошном амаранту можна рекомендувати використовувати термообробку всіма способами: смаження основним способом, як найбільш традиційне для цього виду продукції, варіння на пару й запікання, враховуючи незначні втрати під час теплової обробки.

#### **2.4 Дослідження основних фізико-хімічних, органолептичних, функціонально-технологічних показників інноваційної продукції для закладів ресторанного господарства**

Основними показниками або критеріями якості харчових продуктів є органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні показники, а також показники безпеки. За результатами проведених експериментальних досліджень удосконалено склад фаршу для виробництва посічених напівфабрикатів. Аналіз технологічних показників фаршу наведено в таблиці 2.9. Контроль – фарш згідно збірника рецептур А.С. Ратушного 1982 р., до складу якого входило 80% яловичого м'яса, 12% сала свинячого і 8% води.

**Таблиця 2.9**

#### **Фізико-хімічні показники якості розробленого фаршу з кролячим м'ясом і борошном амаранту**

<b>Найменування показника</b>	<b>Контроль</b>	<b>Фарш з яловичини і 30% кролятини</b>	<b>Фарш з яловичини, 30% кролятини і 8% борошна амаранту</b>
Вміст вологи, %	64,19	64,94	64,94
Втрати маси при тепловій обробці, %	27,29	12,73	12,02
Вихід готового продукту, % до маси сировини	72,71	87,27	87,98
Вологозв'язуюча здатність, %	71,3	73,6	74,9
Жирутримуюча здатність, %	79,0	82,6	84,0
pH	5,80	5,77	5,72

Аналіз наведених показників дозволяє дійти висновку про покращення функціонально-технологічних властивостей фаршу при заміні частини яловичини на кроляче м'яса, а також при внесенні борошна амаранту. Зокрема, вологість удосконаленого фаршу дещо вище порівняно з контрольним, проте залишається в межах норми. Вологість фаршу з борошном амаранту не змінюється порівняно з м'ясним фаршем з яловичини і кролятини, оскільки борошно внесене у вологому гідратованому стані. Втрати маси зменшуються з 27,29% в контролі до 12,73% в м'ясному фарші і 12,02 м'ясо-рослинному фарші. Відповідно вихід готового продукту зростає.

Зовнішній вигляд зформованого фаршу показано на рисунку 2.1.

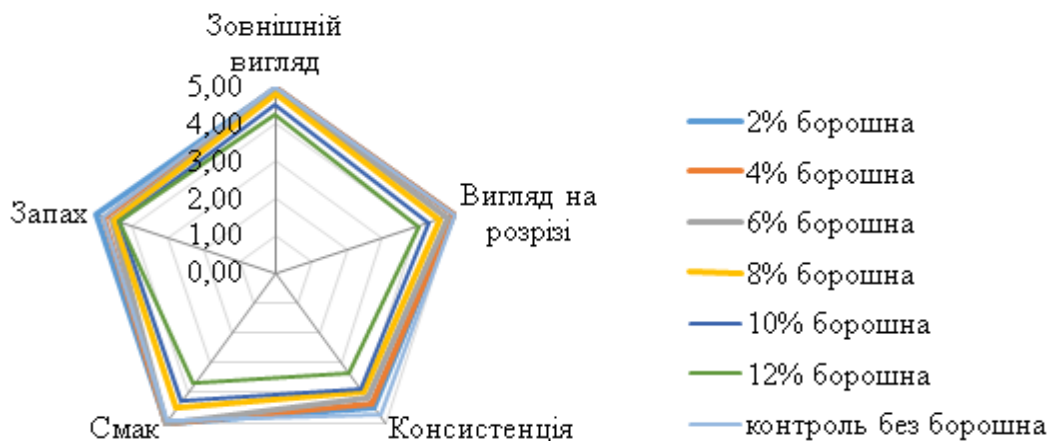


**Рис. 2.1 Біфштекс посічений з яловичого і кролячого м'яса**

Встановлено, що вихід продукту за використання м'ясного фаршу порівняно з м'ясо-рослинним зростає лише на 0,71%, однак дане удосконалення позитивно позначиться на собівартості страви, а отже і вплине на величину відпускної ціни.

Результати органолептичної оцінки наведено на рисунку 2.2.

Об'єктами дослідження були модельні фаршеві системи, до рецептури яких входило 30% кролячого м'яса і борошно амаранту в кількості 2%, 4%, 6%, 8 %, 10 % і 12% та відповідна кількість яловичого м'яса. За контроль було взято фарш згідно збірника рецептур А.С. Ратушного 1982 р., в склад якого входило 80% яловичого м'яса, 12% сала свинячого і 8% води.



**Рис. 2.2 Профілограма споживчих характеристик термічно обробленого фаршу з вмістом борошна амаранту**

**Таблиця 2.10**  
**Оцінювання споживчих характеристик термічно обробленого фаршу з вмістом борошна амаранту**

Показник	2%	4%	6%	8%	10%	12%	Контроль
Зовнішній вигляд	5	5	4,9	4,8	4,5	4,25	5
Вигляд на розрізі	5	5	4,8	4,6	4,3	4	5
Консистенція	4,5	4,4	4,2	4	3,9	3,35	4,75
Смак	5	5	5	4,5	4,3	3,7	4,9
Запах	5	4,8	4,6	4,5	4,4	4,4	4,8

Залежність органолептичних показників зразків від кількості внесеного борошна амаранту простежується наступним чином: заміна м'ясної сировини в кількості від 2% до 8% позитивно впливала на органолептичні показники напівфабрикатів і готових виробів, тоді як при додаванні борошна в кількості 10% і більше поступово знижувалася їх загальна органолептична оцінка. Зокрема, погіршувалися консистенція, смак і зовнішній вигляд виробів. Найкращі органолептичні показники мали вироби, які містили 8% борошна амаранту (рис. 2.3). Вони відзначалися доброю консистенцією, а готові вироби – ніжністю, соковитістю і приємним смаком та ароматом.



**Рис. 2.3 Структура термообробленого фаршу зразку з вмістом 8% борошна амаранту**

Сенсорні показники зразків змінювалися при додаванні борошна амаранту таким чином: збільшення частки рослинної сировини від 2% до 8% позитивно вплинуло на сенсорні показники напівфабрикатів і готової продукції, а при додаванні борошна більше 10%, загальна сенсорна оцінка поступово знижувалася. Зокрема, погіршується консистенція, смак і зовнішній вигляд продукту. Найкращий сенсорний індекс мав продукт із 8% борошна амаранту за показником консистенції, а також соковитістю, смаком та ароматом.

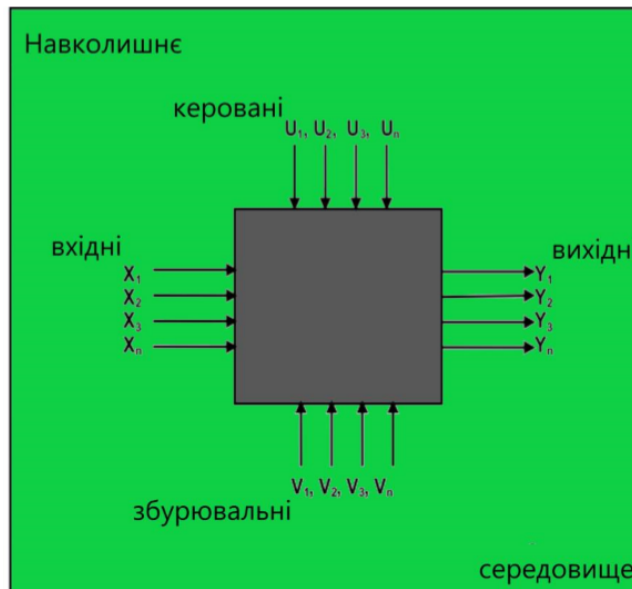
## **2.5 Оптимізація технологічних процесів отримання інноваційної продукції для закладів ресторанного господарства**

Відповідно до принципу кібернетичного моделювання, щоб процес міг функціонувати, він повинен володіти хоча б одним виходом і одним входом. Перетворення вхідного параметра у вихідний записують:

$$Y = T(X),$$

де  $T$  – оператор трансформації, що представляє собою закон переходу  $X$  в  $Y$ .

Елементами впорядкованої сукупності множин  $T$ ,  $X$ ,  $V$ ,  $U$ ,  $Z$ ,  $Y$  називаються:  $t \in T$  – моментом часу,  $z \in Z$  – станом елемента,  $x \in X$  – вхідним,  $u \in U$  – керованим,  $v \in V$  – збурювальним,  $y \in Y$  – вихідним параметрами.



**Рис. 2.4** Параметрична схема технологічної системи

Таким чином, система (або кожен елемент технологічної системи) може бути представлена у вигляді параметричної моделі, наведеної на рисунку 2.4.

Метою постановки дослідницького завдання є пошук математичної моделі для опису технології посічених напівфабрикатів за рецептурою біфштексу. Список факторів, що включаються до експерименту, знаходяться в таблиці 2.10.

**Таблиця 2.10**

**Список факторів, що включаються до експерименту**

Номер фактора	Назва	Розмірність	Область визначення	Точність
1	Вміст м'яса кролика (К)	%мас. на 100 г продукту	10 - 30	± 10
2	Вміст борошна амаранту (А)	%мас. на 100 г продукту	2 - 10	± 2%
3	Температура смаження (t)	°С	120 - 130	± 5 °С
4	Тривалість смаження (Т)	хв.	5 - 7	± 1 хв.

Обґрунтування вибору факторів:

1. Введення кролятини в рецептуру підвищує біологічну цінність продукту. Кролик містить 25 видів вітамінів і корисних елементів. Найбільше в ньому кобальту і вітаміну В12 (в 100 г міститься 150% денної норми цих компонентів), а також РР, В6, фосфор, залізо, В4. Тому м'ясо кролика корисне для нервової системи, роботи мозку, кровотворення, нормалізації рівня холестерину і цукру у крові.

2. Борошно амаранту містить 16-20% білків в складі, яких 30%, а іноді і більше незамінних амінокислот; 15% жирів, з яких 50% ненасичена жирна кислота  $\omega$ -6; 11% волокнистої клітковини необхідної для роботи кишечника; вітаміни: А, D, С, Е, В2, В1, В4 (холін); біологічно активні речовини (фосфоліпіди, фітостероли і ін.). Введення борошна амаранту знижує собівартість готового продукту без погіршення органолептичних властивостей.

3. У процесі теплової кулінарної обробки продукт доводять до стану кулінарної готовності, що характеризується певними органолептичними показниками якості (зовнішній вигляд, смак, запах, консистенція), а також відмиранням більшої частини бактерій, у тому числі потенційно небезпечних для людини.

4. Для доведення до кулінарної готовності напівфабрикатів необхідно витримати певний час обсмаження, що залежить також від температури.

Орбано наступні інтервали варіювання факторів:

$$K = 10 - 30 \% \text{мас.};$$

$$A = 2 - 10 \% \text{масс.}\%$$

$$t = 120 - 130^{\circ}\text{C};$$

$$T = 5 - 7 \text{ хв.}$$

Далі знайдемо координати центру плану та інтервалів варіювання:

$$Z_1^0 = \frac{Z_1^{\max} + Z_1^{\min}}{2} = \frac{30 + 10}{2} = 20 \% \text{мас.}$$

$$\Delta Z_1 = \frac{Z_1^{\max} - Z_1^{\min}}{2} = \frac{30 - 10}{2} = 10 \% \text{мас.}$$

$$Z_2^0 = \frac{Z_1^{\max} + Z_1^{\min}}{2} = \frac{10 + 2}{2} = 6 \% \text{мас.}$$

$$\Delta Z_2 = \frac{Z_1^{\max} - Z_1^{\min}}{2} = \frac{10 - 2}{2} = 4 \% \text{мас.}$$

$$Z_3^0 = \frac{Z_1^{\max} + Z_1^{\min}}{2} = \frac{130 + 120}{2} = 125^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta Z_3 = \frac{Z_1^{\max} - Z_1^{\min}}{2} = \frac{130 - 120}{2} = 5^{\circ}\text{C}$$

$$Z_4^0 = \frac{Z_1^{\max} + Z_1^{\min}}{2} = \frac{7 + 5}{2} = 6 \text{ хв.}$$

$$\Delta Z_4 = \frac{Z_1^{max} - Z_1^{min}}{2} = \frac{7 - 5}{2} = 1 \text{ хв.}$$

Визначимо обсяг вибірки:

$$N = 2^k = 2^4 = 16.$$

Складемо рівняння регресії у загальному вигляді:

$$Y = a_0 + a_1 X_1 + a_2 X_2 + a_3 X_3 + a_4 X_4 + a_{12} X_1 X_2 + a_{13} X_1 X_3 + a_{14} X_1 X_4 + a_{23} X_2 X_3 + a_{24} X_2 X_4 + a_{34} X_3 X_4 + a_{123} X_1 X_2 X_3 + a_{124} X_1 X_2 X_4 + a_{134} X_1 X_3 X_4 + a_{234} X_2 X_3 X_4 + a_{1234} X_1 X_2 X_3 X_4.$$

Проведемо операцію кодування за формулою:

$$x_j = \frac{Z_j - Z_j^0}{\Delta Z_j}.$$

$$x_1 = \frac{10 - 20}{10} = 1; \quad x_2 = \frac{30 - 20}{10} = -1$$

$$x_2 = \frac{2 - 6}{4} = 1; \quad x_3 = \frac{10 - 6}{4} = -1$$

$$x_3 = \frac{120 - 125}{5} = 1; \quad x_4 = \frac{130 - 125}{5} = -1$$

$$x_4 = \frac{5 - 6}{1} = 1; \quad x_2 = \frac{7 - 6}{1} = -1$$

*Перевірка статистичної значущості коефіцієнтів регресії*

Знайдемо значення коефіцієнтів при факторах рівняння регресії.

Скористаємося такою формулою:

$$a_j = \frac{\sum_{j=1}^N x_j \cdot y_j}{N};$$

де N – кількість дослідів.

Операцію кодування проводять для зручності пошуку коефіцієнтів математичної моделі, оскільки всі фактори мають різну розмірність.

*Перевірка статистичної значущості коефіцієнтів регресії*

Знайдемо значення коефіцієнтів за факторів рівняння регресії.

Скористаємося такою формулою:

$$x_j = \frac{Z_j - Z_j^0}{\Delta Z_j}.$$

N – кількість дослідів.

$$a_0 = \frac{8.1+8.2+8.25+7.5+8.0+7.8+7.2+7.3+6.95+6.90+6.8+7.2+7.1+7.4+6.75+7.1}{16} = 7.4;$$

$$a_1 = 0.38;$$

$$a_2 = -1.52;$$

$$a_3 = 0.046;$$

$$a_4 = -0.047;$$

$$a_{12} = 0.084;$$

$$a_{13} = 0.059;$$

$$a_{14} = 0.016;$$

$$a_{23} = -0.016;$$

$$a_{24} = 0.016;$$

$$a_{34} = -0.047;$$

$$a_{123} = -0.079;$$

$$a_{124} = 0.053;$$

$$a_{134} = -0.022;$$

$$a_{234} = -0.022;$$

$$a_{1234} = 0.003.$$

Якщо підставити одержані коефіцієнти в рівняння регресії:

$$Y = 7.4 + 0.38x_1 - 1.52x_2 + 0.046x_3 - 0.047x_4 + 0.084x_{12} + 0.059x_{13} + 0.016x_{14} - 0.016x_{23} + 0.016x_{24} - 0.047x_{34} - 0.079x_{123} + 0.053x_{124} - 0.022x_{134} - 0.022x_{234} + 0.003x_{1234}.$$

одержуємо рівняння, яке описує технологічний процес виготовлення біфштексу з м'ясом кролика і амарантовим борошном смаженням за температури 120 - 130 °С протягом 5 - 7 хв.

Таблиця 2.11

## Матриця планування експеримент

№ дослід а	Значення факторів в натуральному масштабі				Нормовані значення факторів																Критерій оптимізації	Значення параметра оптимізації по рівнянню регресії	
	Z <sub>1</sub>	Z <sub>2</sub>	Z <sub>3</sub>	Z <sub>4</sub>	x <sub>0</sub>	x <sub>1</sub>	x <sub>2</sub>	x <sub>3</sub>	x <sub>4</sub>	x <sub>12</sub>	x <sub>13</sub>	x <sub>14</sub>	x <sub>23</sub>	x <sub>24</sub>	x <sub>34</sub>	x <sub>123</sub>	x <sub>124</sub>	x <sub>134</sub>	x <sub>234</sub>	x <sub>1234</sub>			Y
1	30	10	130	7	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	8.1	6.26
2	30	10	130	5	+1	+1	+1	+1	-1	+1	+1	-1	+1	-1	-1	+1	-1	-1	-1	-1	-1	8.2	6.26
3	30	10	120	7	+1	+1	+1	-1	+1	+1	-1	+1	-1	+1	-1	-1	+1	-1	-1	-1	-1	8.25	6.26
4	30	2	130	5	+1	+1	-1	+1	+1	-1	+1	+1	-1	-1	+1	-1	-1	+1	-1	-1	-1	7.5	9.3
5	30	10	120	7	+1	+1	+1	-1	-1	+1	-1	-1	-1	-1	+1	-1	-1	+1	+1	+1	+1	8.0	6.26
6	30	2	130	5	+1	+1	-1	+1	-1	-1	+1	-1	-1	+1	-1	-1	+1	-1	+1	+1	+1	7.8	9.3
7	30	2	120	7	+1	+1	-1	-1	+1	-1	-1	+1	+1	-1	-1	+1	-1	-1	+1	+1	+1	7.2	9.3
8	30	2	120	5	+1	+1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	-1	-1	7.3	9.3
9	10	2	120	5	+1	-1	-1	-1	-1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	-1	-1	-1	-1	+1	+1	6.95	8.54
10	10	2	120	7	+1	-1	-1	-1	+1	+1	+1	-1	+1	-1	-1	-1	+1	+1	+1	+1	-1	6.90	8.54
11	10	2	130	5	+1	-1	-1	+1	-1	+1	-1	+1	-1	+1	-1	+1	-1	+1	+1	+1	-1	6.8	8.54
12	10	10	120	5	+1	-1	+1	-1	-1	-1	+1	+1	-1	-1	+1	+1	+1	-1	+1	-1	-1	7.2	5.5
13	10	10	120	7	+1	-1	+1	-1	+1	-1	+1	-1	-1	+1	-1	+1	-1	+1	-1	+1	+1	7.1	5.5
14	10	10	130	5	+1	-1	+1	+1	-1	-1	-1	+1	+1	-1	-1	-1	+1	+1	-1	+1	+1	7.4	5.5
15	10	2	130	7	+1	-1	-1	+1	+1	+1	-1	-1	-1	-1	+1	+1	+1	-1	-1	+1	+1	6.75	8.54
16	10	10	130	7	+1	-1	+1	+1	+1	-1	-1	-1	+1	+1	+1	-1	-1	-1	+1	-1	-1	7.1	5.5

## 2.6 Рецептатура та принципова технологічна схема виробництва інноваційної продукції для закладів ресторанного господарства

Враховуючи попередні дослідження складу фаршу з кролячим м'ясом і борошном амаранту, було розроблено рецептуру комбінованих посічених напівфабрикатів (біфштексів), яка представлена в таблиці 2.12.

У рецептурі січених напівфабрикатів (зокрема біфштексу) використовують традиційні м'ясні інгредієнти: м'ясо котлетне з яловичини, кролика, сало. Нем'ясні інгредієнти: сухарі, спеції. Частина м'яса замінюють борошном амаранту, гідратованим рецептурною кількістю води.

Таблиця 2.12

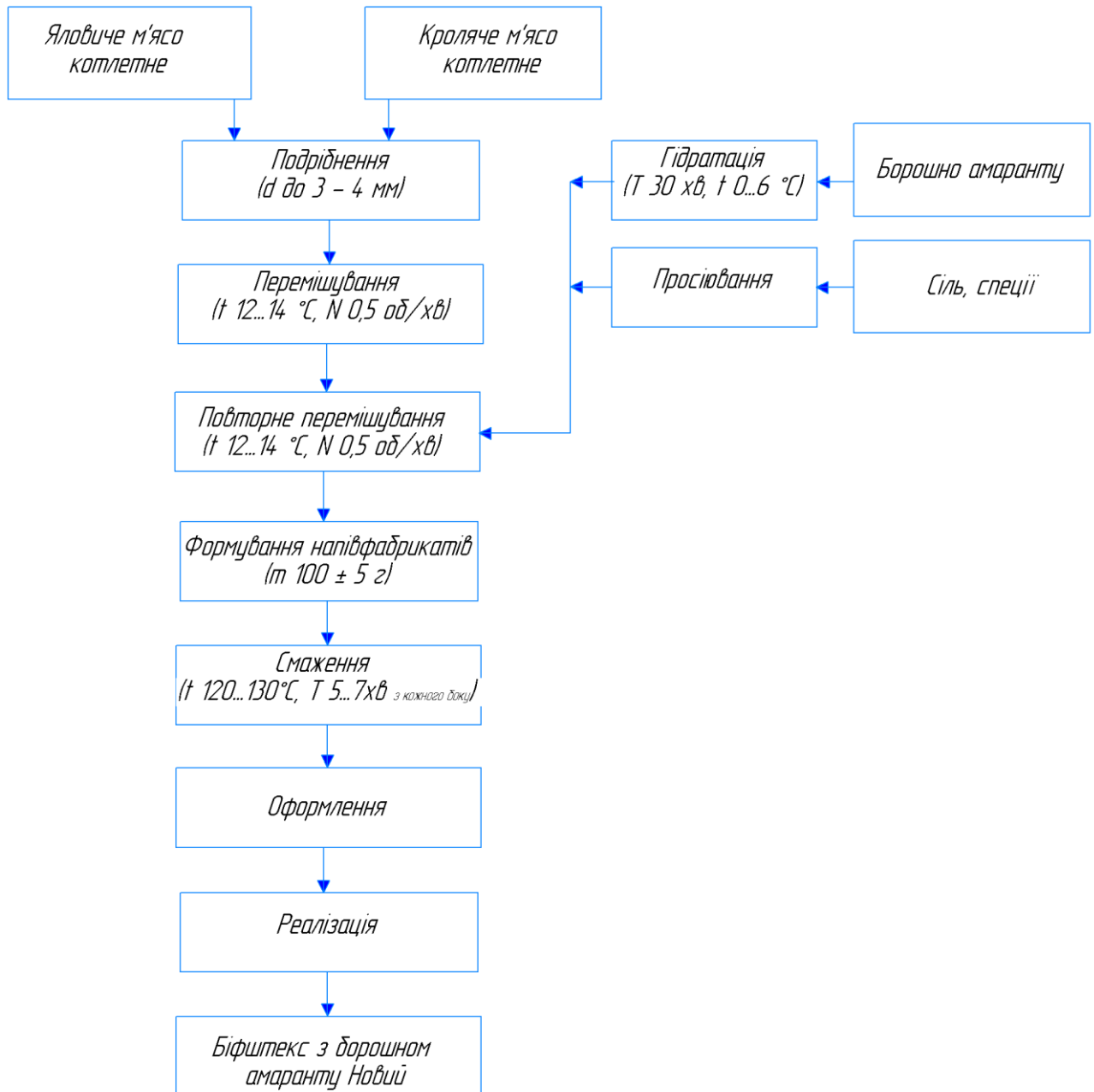
### Рецептура біфштексів з борошном амаранту, г на 100 г

Сировина	Біфштекси натуральні (контроль)	Біфштекс Новий
М'ясо котлетне із яловичини	80	46
М'ясо кроляче	-	30
Шпик свинячий несолений	12	-
Борошно амаранту	-	8
Перець чорний мелений	0,04	0,04
Сіль кухонна	1,0	1,0
Вода	6,96	14,96
Всього	100	100

Технологічний процес виробництва посічених напівфабрикатів складається з таких етапів:

- підготовка та подрібнення м'ясної сировини;
- приготування наповнювача (гідратація борошна амаранту);
- приготування м'ясного фаршу;
- формування напівфабрикату;
- холодильна обробка (охолодження або заморожування);
- реалізація.

Загальну схему виробництва посічених напівфабрикатів з м'ясом кролів і борошном амаранту наведено на рисунку 2.4.



**Рис. 2.4** Принципова схема виробництва біфштексів з м'ясом кролика і борошном амаранту

На рисунку 2.4 представлено схему виробництва комбінованих посічених напівфабрикатів (біфштексів).

*Подрібнення сировини.* М'ясо яловиче і кроляче поступає з холодильника. М'ясну сировину після жилування подрібнюють на кутері з отворами у вихідній решітці діаметром 2 мм (застосовують кутери будь-яких систем).

При подрібненні сировини необхідно стежити за рівномірною роботою подаючого вовчка і ріжучого механізмів: вони не повинні м'яти та перетирати м'ясний фарш. Для цього необхідно своєчасно точити ножі та шліфувати сітки.

Рекомендується збирати різальний комплект кутера в наступному порядку: приймальний ніж, двосторонній ніж, велика сітка з вихідними отворами діаметром 15-20 мм, другий двосторонній ніж, сітка з отворами діаметром 2-3 мм.

*Складання фаршів (перемішування).* Зважену сировину, воду і спеції завантажують у фаршемішалку або фаршеприготувальний агрегат і проводять перемішування фаршу протягом 3-5 хв. до отримання рівномірно перемішаної маси в'язкої консистенції.

Перемішування фаршів для посічених напівфабрикатів можна проводити у фаршемішалках різних систем та різних ємностей. Найбільш розповсюдженими є фаршемішалки періодичної дії з гвинтовими лопатями і фаршемішалк безперервної дії зі знімними та спіральними лопатями.

Борошно амаранту просіюють через сито з діаметром отворів 1,2- 1,6 мм і пропускають через магнітовловлювач. Гідратацію рослинної сировини проводять з розрахунку борошно амаранту : вода як 1:1. Рослинну сировину замочують у воді температурою 4-8°C, потім перемішують і витримують 30 хв. Сіль, спеції використовують в сухому вигляді з попереднім просіюванням.

*Формування.* Біфштекс випускають овально-довгастої або округлої форми.

При формуванні на автоматах напівфабрикати одночасно укладають на лотки і посипають борошном або іншим видом паніровки, якщо це передбачено технічними умовами. Маса напівфабрикатів у панованому вигляді має відповідати передбаченій технічними умовами на цей вид напівфабрикатів.

*Упаковка.* Пакування передбачено у випадку вироблення партії, що підлягає зберіганню. Лотки з посіченими напівфабрикатами укладають по 3 штуки в ящик. В одному ящику мають бути напівфабрикати лише одного виду. Зверху ящики закривають порожніми лотками або спеціальними кришками. Всередину вкладають етикетку із зазначенням найменування напівфабрикату та дати і часу виготовлення. Напівфабрикати охолоджують (до температури в товщі не вище 8 °C) при температурі 0...6 °C або заморожують (до температури в товщі не вище мінус 10 °C) при температурі не вище мінус 18 °C протягом 3 год, мінус 25...35 °C протягом 1 год.

*Смаження.* Біфштекси можна посмажити на сковороді, запекти в духовці або на грилі.

*Оформлення.* Подавати, попередньо поклавши на тарілку листочок салату, гілочку петрушки, посипати кунжутом. Поруч покласти маринований імбир.

Розроблена технологічна карта на страву наведена в додатку А.

## **2.7 Порівняльний розрахунок харчової та біологічної цінності традиційної та інноваційної продукції для закладів ресторанного господарства**

Оскільки біфштекси посічені з яловичини і кролятини належать до білкових продуктів харчування з тваринної сировини, слід дослідити збалансованість білку в їх складі. Як і будь-який харчовий продукт з м'яса, біфштекси разом з білком містять також жир, тому актуальним є визначення вмісту і співвідношення жирних кислот в новому виді продукту.

**Таблиця 2.13**

### **Вміст незамінних амінокислот в напівфабрикатах, г/100 г білка**

<b>Назва амінокислоти</b>	<b>Біфштекси натуральні (контроль)</b>	<b>Біфштекс з борошном амаранту Новий</b>
Ізолейцин	4,87	3,29
Лейцин	7,66	5,61
Лізин	8,74	5,70
Фенілаланін + Тирозин	4,63	4,88
Треонін	4,52	3,67
Валін	5,08	3,43
Метіонін	4,48	4,55
Незамінні амінокислоти	40,98	30,65

У біфштексах з борошном амаранту, порівняно з контролем, було відмічено збільшення вмісту фенілаланіну і тирозину на 5,4 % і метіоніну на 1,54%. Тирозин – нейротрансмітер, який може допомогти поліпшити пам'ять і продуктивність при сильному стресі. Фенілаланін запобігає втраті шкірою кольору і зайвої пігментації тканин під дією ультрафіолету. Метіонін необхідний для синтезу адреналіну та інших біологічно важливих сполук, активізує дію гормонів, вітамінів, ферментів, знешкоджує токсини, сприяє підвищенню імунітету, покращує ріст кісткової тканини та волосся. Вміст лізину наблизився

до рівня ідеального білку (становить 5,70% проти 8,74% в контролі і 5,50% в ідеальному білку). Вміст валіну дещо знизився.

Біологічна цінність білку залежить не тільки від наявності або кількості незамінних амінокислот, але й від перетравлюваності і повноти засвоювання в організмі та відповідності вмісту відносно ідеального білку, затвердженого стандартами ФАО/ВООЗ.

Тому, було розраховано амінокислотний скор кожної амінокислоти, коефіцієнти розбіжності амінокислотного скору та біологічну цінність білка всіх досліджуваних зразків. Результати розрахунку наведені в табл. 2.14.

**Таблиця 2.14**

**Показники якості білка (за КРАС) і біологічна цінність білка напівфабрикатів**

Назва амінокислоти	Біфштекси натуральні (контроль)		Біфштекс з борошном амаранту Новий	
	СКОР, %	ΔРАС	СКОР, %	ΔРАС
Ізолейцин	122	20	118	24
Лейцин	109	7	96	2
Лізин	159	57	104	10
Фенілаланін + Тирозин	111	9	115	21
Треонін	113	11	102	7
Валін	102	0	94	0
Метіонін	103	1	116	22
ΣΔРАС		105		86
КРАС		15		11
БЦ		85		89

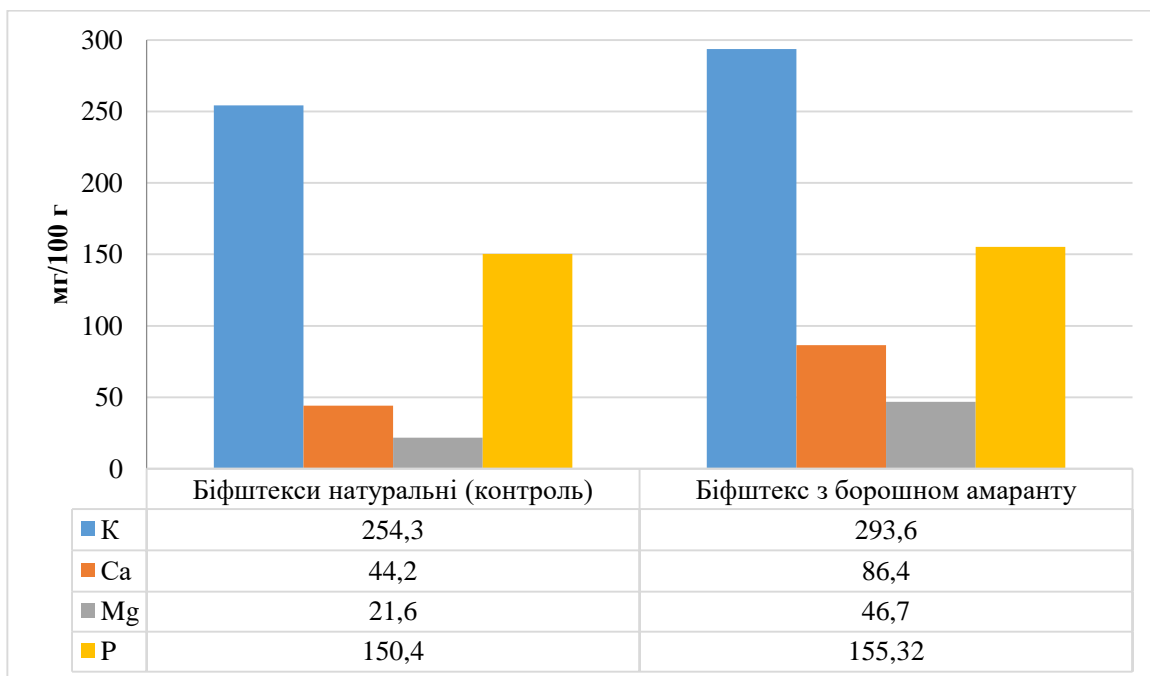
Розрахунки амінокислотного скору доводять, що напівфабрикати за дослідною і контрольною рецептурою багаті на незамінні амінокислоти і перевищують «ідеальний» білок майже за всіма показниками.

Амінокислотний скор за ізолейцином, лізином і треоніном всіх напівфабрикатів перевищує еталонних білок, а за іншими амінокислотами дещо варіюється. Лімітуючим для всіх дослідних виробів є валін.

Вироби, виготовлені лише з м'ясної сировини, мають дві лімітуючі амінокислоти: валін і метіонін. Причому, СКОР валіну різниться з ідеальним лише на 3%, а метіоніну – на 15%. Заміна частини м'ясної сировини борошном

амаранту привела до збільшення скору метіоніну в виробках на 21% і вивела його з переліку лімітуючих. Однак, така заміна призвела до зниження скору лейцину на 5%, зробивши його кількість меншою, ніж в «ідеальному» білку». Значно покращився СКОР лізину, а ΔРАС знизився з 57 до 10. Величина СКОРу інших амінокислот змінилася незначно і не була меншою за еталон. Отже, розрахунки показують, що білкова складова розроблених біфштексів є цінним джерелом незамінних амінокислот і майже за усіма ними перевищує «ідеальний» білок.

Таким чином, проведені дослідження показали, що посічені напівфабрикати в цілому мають високу біологічну цінність білку. У біфштексах з борошном амаранту біологічна цінність білка підвищилась на 4%.



**Рис. 2.5 Вміст мінеральних речовин в біфштексах, мг/100г**

За вмістом мінеральних речовин розроблений біфштекс «Новий» має перевагу над контрольним зразком. Зокрема, вміст калію підвищився на 39,3 мг/100 г, а вміст кальцію і магнію зріс удвічі. За вмістом фосфору принципової різниці зразки не мають.

- калій необхідний для правильного функціонування серця і системи кровообігу, допомагає підтримувати адекватне кров'яний тиск та м'язовий тонус.

- кальцій необхідний для правильного функціонування серця і системи

кровообігу, допомагає підтримувати адекватне кров'яний тиск та м'язовий тонус.

- магній необхідний живим організмам для синтезу білків і АТФ у клітинах. Разом з кальцієм він бере участь у передачі нервових імпульсів та скороченні м'язів.

Розрахунковий вміст жирних кислот жирової фракції напівфабрикатів наведений в табл. 2.15.

**Таблиця 2.15**

**Жирнокислотний склад напівфабрикатів, % загального жирнокислотного складу**

Найменування кислоти	Код кислоти	Біфштекси натуральні (контроль)	Біфштекс з борошном амаранту Новий
Міристинова	14:0	1,51	3,12
Міристолеїнова	14:1	0,19	0,15
Пентадеканова	15:0	0,17	0,11
Пальмітинова	16:0	21,53	27,77
Пальмітоолеїнова	16:1	4,93	4,43
Маргарінова	17:0	0,73	0,69
Гептадецена	17:1	0,88	0,95
Стеаринова	18:0	4,58	10,00
Олеїнова	18:1	42,11	40,80
Лінолева	18:2	16,91	18,37
Ліноленова	18:3	1,01	1,59
Ейкозинова	20:0	0,19	0,25
Гдонова	20:1	2,79	2,41
Ейкозадієнова	20:2	0,73	0,66
Ейкозатриєнова	20:3	0,53	0,36
Арахідонова	20:4	0,9	0,22
Ейкозапентаєнова	20:5	0,31	0,58
Насичені		28,71	30,50
Ненасичені		71,79	63,50
в т.ч. мононенасичені		50,90	48,74
поліненасичені		20,39	20,76
ω-6		18,34	18,59
ω-3		1,32	2,12

Згідно даних таблиці, розроблені напівфабрикати мають збалансований склад насичених і ненасичених жирних кислот, коли вміст ненасичених становить

близько 2/3 загального жирнокислотного складу. В складі ненасичених кислот мононенасичені жирні кислоти склали більшу частину (48,74%). Мононенасичені кислоти представлені головним чином олеїною C18:1 кислотою. Серед насичених жирних кислот найвищий вміст пальмітинової кислоти C 16:0 – 27,77%.

Абсолютно незамінною є лише ліноленова кислота, її вміст становить 18,37 %, а всі інші ПНЖК, при нормальному функціонуванні організму можуть синтезуватися з лінолевої, зокрема, арахідонова кислота, з якої, в свою чергу, утворюються простагландини. Але абсолютно здорова людина у наш час зустрічається вкрай рідко, тому дієтологи незамінними вважають також і лінолеву кислоту. При недостатці ПНЖК в організмі відбувається порушення обміну речовин, що проявляється з часом. Поліненасичені жирні кислоти відіграють важливу роль у формуванні та функціонуванні клітинних мембран, тому нормальний розвиток організму можливий лише при їх достатньому надходженні.

Показник біологічної ефективності жирів для організму людини відображає вміст в них незамінних поліненасичених жирних кислот, їх співвідношенням з мононенасиченими і насиченими жирними кислотами, а також співвідношенням кислот родин омега-3 і омега-6. Розрахунок біологічної ефективності жирів розроблених напівфабрикатів наведені в табл. 2.16.

**Таблиця 2.16**

**Показники біологічної ефективності жирів напівфабрикатів**

Назва показника	Гіпотетичний ідеальний жир	Біфштекси натуральні (контроль)	Біфштекс з борошном амаранту Новий
ПНЖК: МНЖК: НЖК	1:1:1	1:2,5:1,4	1:2,3:1,5
ПНЖН: НЖК	0,2 - 0,4	0,71	0,68
Лінолева (18:2) : Олеїнова (18:1)	> 0,25	0,40	0,45
Лінолева (18:2) : Ліноленова (18:3)	> 0,7	16,74	11,5
ω6 : ω3	4:1	13,9:1	8,77:1

Жирні кислоти – це основні будівельні блоки не тільки в жирах, що містяться в тканинах людини, а й знаходяться в харчових продуктах. Вони є важливим джерелом енергії для будь-якого організму. Есенціальні жирні кислоти займають більшу частину в складі захисної оболонки або мембрани будь-якої клітини. Необхідні для підтримки здоров'я жирні кислоти, які не можуть бути вироблені організмом, називаються незамінними або есенціальними жирними кислотами. До есенціальних відносять 5 поліненасичених (ПНЖК) – лінолеву, ліноленову, арахідонову, ейкозапентаєнову і докозагексаєнову. За даними табл. 2.16 жирова складова розроблених біфштексів за показниками біологічної збалансованості наближається до гіпотетичного ідеального жиру. За співвідношенням Лінолева (18:2) : Ліноленова (18:3) вироби з борошном амаранту переважає контроль, а за співвідношенням ПНЖК: МНЖК: НЖК знаходяться на рівні контролю.

Одержані результати дають підставу стверджувати, що напівфабрикати «Нові» з борошном амаранту відзначаються високим вмістом ненасичених жирних кислот, що обумовлює їх високу біологічну цінність і дозволяє прогнозувати сприятливий вплив на обмін речовин людини при їх споживанні.

## **2.8 Визначення органолептичних та функціонально-технологічних властивостей інноваційної продукції для закладів ресторанного господарства**

Подальшим етапом проведення досліджень стало визначення комплексу показників якості розробленої продукції. Основними показниками якості м'ясних напівфабрикатів є органолептичні та фізико-хімічні показники; показники харчової, біологічної та енергетичної цінності: мікробіологічні показники та показники безпеки. Методи відбору проб і провчення досліджень якості напівфабрикатів регламентуються ГОСТ 4288-76.

Комплекс органолептичних і фізико-хімічних показників, які підлягають контролю під час виробництва посічених напівфабрикатів включає показники, наведені в таблиці 2.17 відповідно вимог ДСТУ 4437:2005 «Напівфабрикати м'ясні та м'ясорослинні посічені».

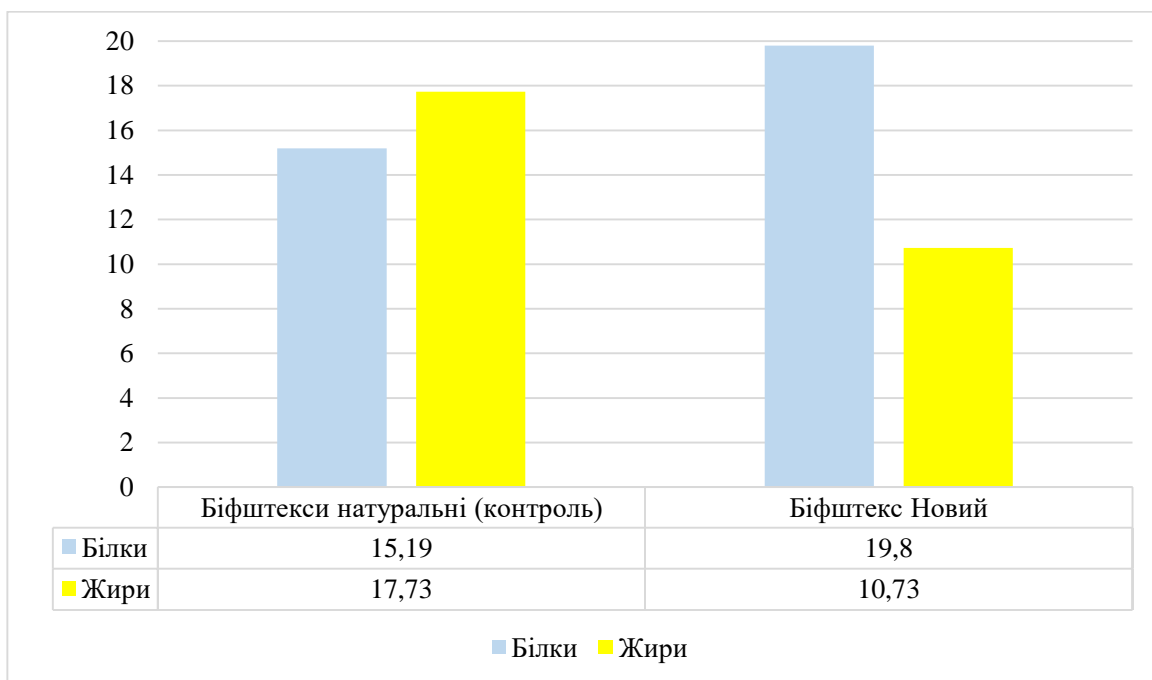
**Органолептичні та фізико-хімічні властивості розроблених  
посічених напівфабрикатів**

<b>Показники</b>	<b>Характеристика</b>	<b>Згідно ДСТУ</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>Органолептичні показники</b>		
Зовнішній вигляд	Не зліплені, не zdeформовані. Форма однієї штуки – округло-приплюснута. Поверхня рівна, без розірваних та ламаних країв, без наледеніння та інею	Не злипли, не zdeформовані. Форма однієї штуки округло-приплюснута.
Консистенція	Щільна, у смаженому вигляді – соковита, не крихка	Щільна, у смаженому вигляді – соковита, не крихка
Вигляд на розрізі	Фарш рівномірно перемішаний, рожевого кольору	Фарш рівномірно перемішаний, від темно-червоного до світло-рожевого кольору. Зі шматочками сала білого кольору або блідо-рожевим відтінком
Запах та смак	Властиві відповідній доброякісній м'ясній сировині, з присмаком відповідних спецій. Після термічної обробки – властивий цьому виду продукту, з ароматом прянощів, без стороннього присмаку та запаху	У сирому вигляді – властиві доброякісній сировині і спеціями, у смаженому – властиві даному продукту
<b>Фізико-хімічні показники</b>		
Масова частка вологи, %	62,37	65,0
Масова частка жиру, %	10,73	20,0
Масова частка кухонної солі, %	1,0	від 0,6 до 1,0

Аналіз хімічного складу зразків посічених напівфабрикатів показав, що показники якості розроблених напівфабрикатів відповідають діючим нормативним документам (масова частка вологи менше 65%, вміст жиру менше 20%, вміст солі в межах допустимого).

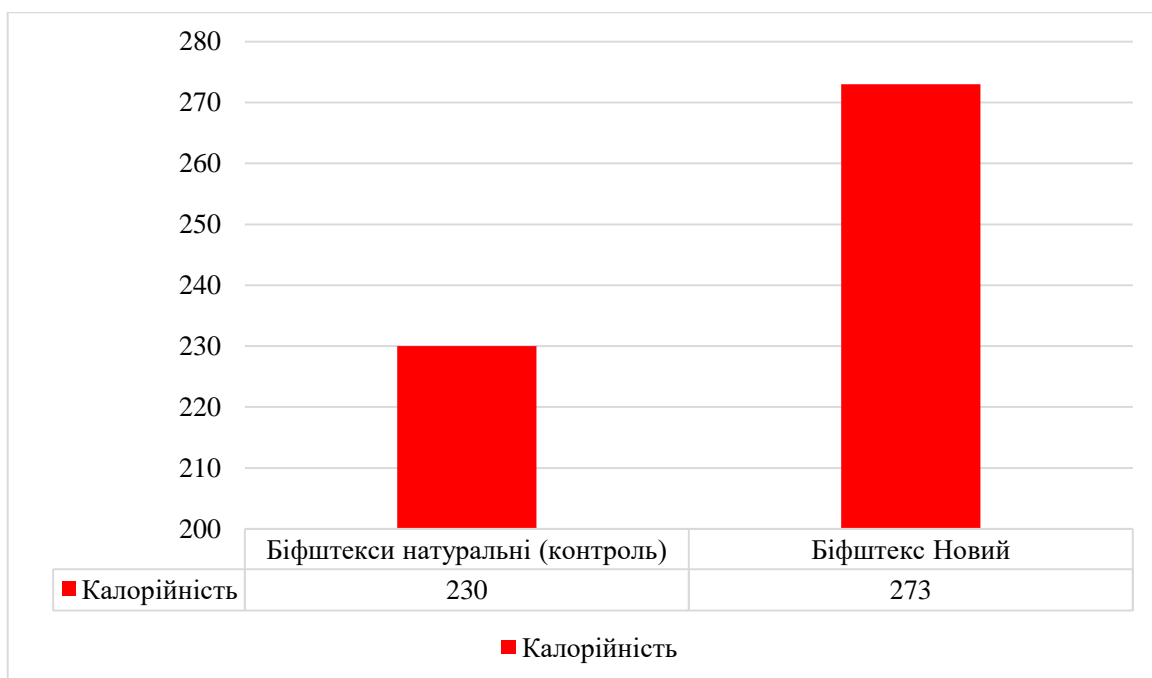
Порівняльний аналіз харчової цінності розробленого продукту з існуючим наведено на рисунку 2.6. Вміст основних харчових речовин в розробленому бїфштекті визначено розрахунковим методом за вмістом рецептурних

інгредієнтів. В якості контролю обрано біфштекс січений з яловичини, харчова цінність якого встановлена за допомогою онлайн-калькулятора «Таблиця калорійності» <https://www.tablycjakalorijnosti.com.ua/>.



**Рис. 2.6 Поживна цінність розробленого продукту**

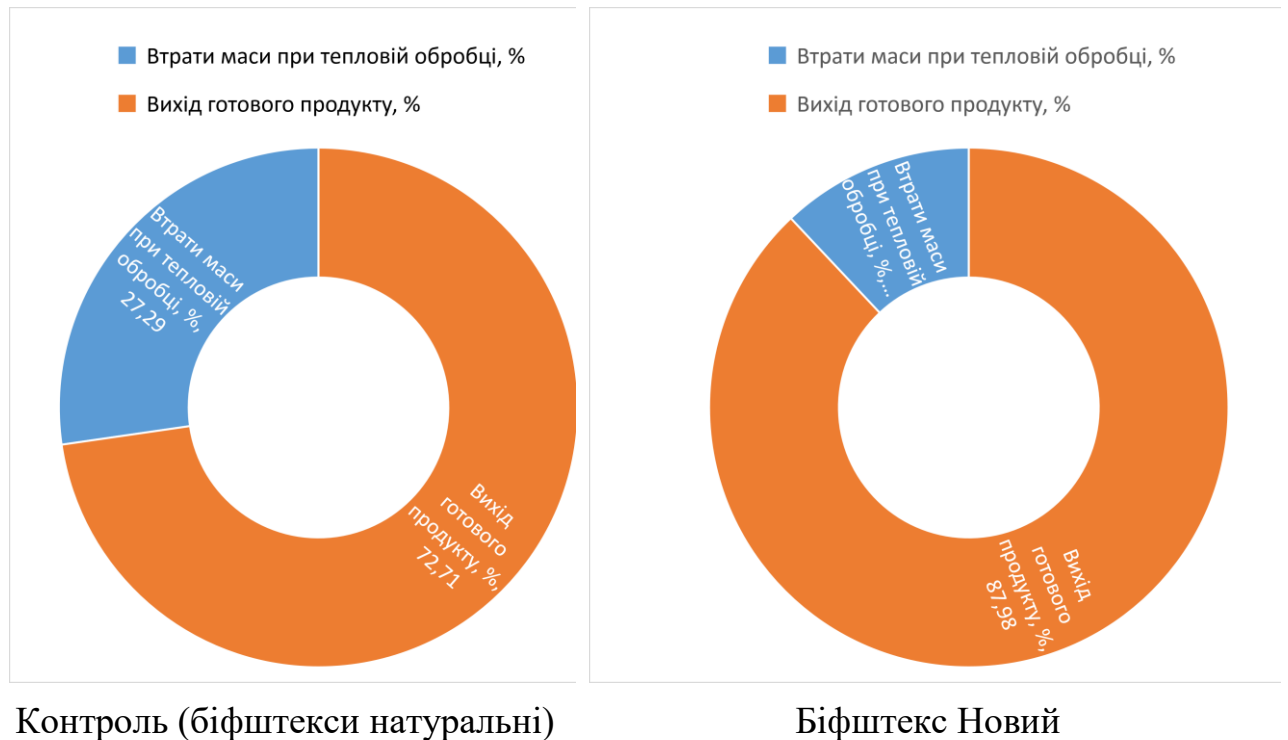
Висока енергетивна цінність розробленого продукту обумовлена підвищеним вмістом білку.



**Рис. 2.7 Калорійність розробленого продукту**

Причому, білкова складова забезпечена наявністю як тваринних, так і рослинних білків, що відповідає сучасним уявленням про збалансоване харчування.

Проведений аналіз харчової цінності виявив перевагу розробленого біфштексу перед контрольних зразком з яловичини. Зокрема, біфштекс Новий з м'ясом кролика містить менше жиру, та більше білку. З огляду на те, що жири яловичини належать до насичених жирів і є небажаним компонентом харчування, зменшення їх частки в продукті є позитивним моментом.



**Рис. 2.8 Функціонально-технологічні показники біфштексу Новий**

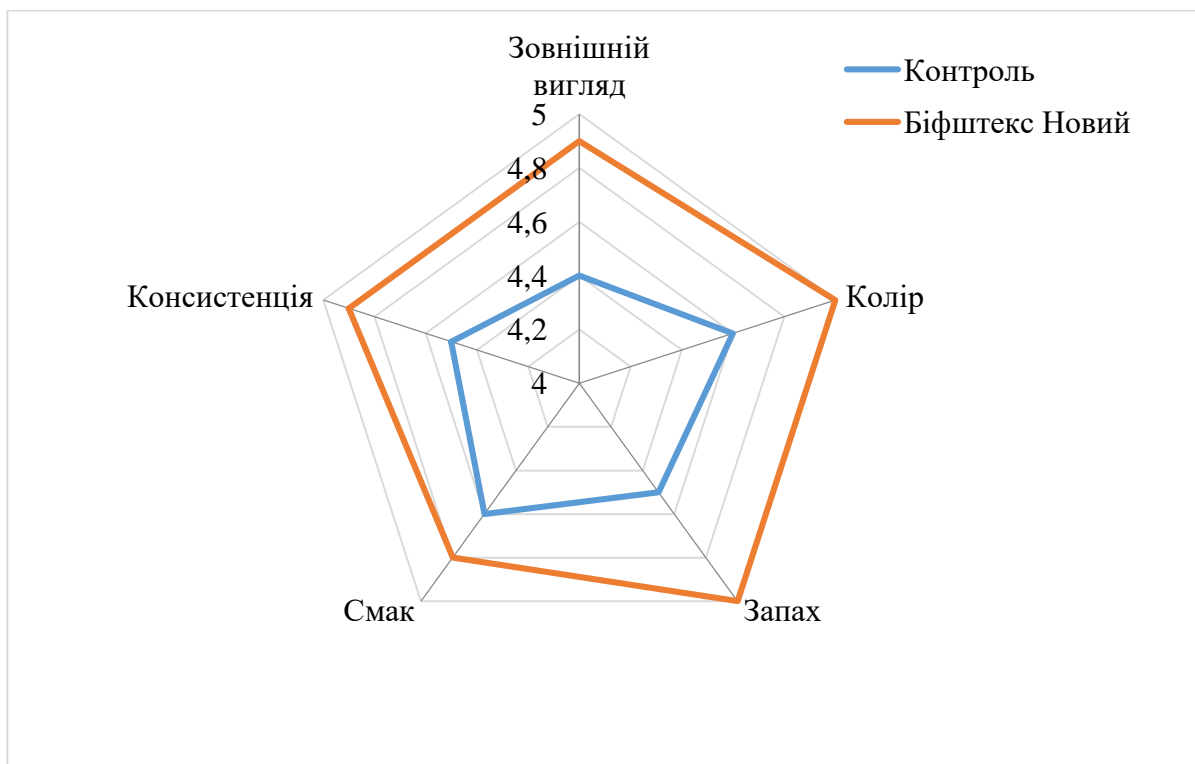
Аналіз наведених показників дозволяє дійти висновку про покращення функціонально-технологічних властивостей фаршу при заміні частини яловичини на кроляче м'ясо, а також при внесенні борошна амаранту. Втрати маси зменшуються з 27,29% в контролі до 12,02 м'ясо-рослинному фарші. Відповідно вихід готового продукту зростає.



**Рис. 2.9 Показники жиरो- та вологоутримання Біфштексу Новий**

Аналіз наведених показників дозволяє дійти висновку про покращення функціонально-технологічних властивостей фаршу при заміні частини яловичини на кроляче м'яса, а також при внесенні борошна амаранту. Зокрема, вологість удосконаленого фаршу дещо вище порівняно з контрольним, проте залишається в межах норми.

Для споживачів важливе значення під час вибору продукції мають її органолептичні показники. Сенсорний аналіз біфштексів проведено відповідно до міжнародних стандартів ISO. Для створення профілів застосовано метод, викладений в ДСТУ ISO 6564:2005 «Дослідження сенсорне. Методологія. Методи створювання спектра флейвору» (Doslidzhennja sensorne, 2006). Середні оцінки органолептичних показників дослідних зразків наведено на рис. 2.10.



**Рис. 2.10 Органолептичні властивості контрольного зразку та біфштексу Новий**

Для наочного сприйняття результатів побудовано розгорнуті профілографи флейвору, що дає можливість виявити, за рахунок якої інтенсивності позитивних і наявності негативних характеристик смаку й аромату один досліджуваний зразок (контроль) відрізняється від іншого (дослідні).

**Таблиця 2.18**

**Органолептичні властивості контрольного зразку та біфштексу Новий**

Найменування зразку	Зовнішній вигляд	Колір	Запах	Смак	Консистенція	Сумарна бальна оцінка
Біфштекси натуральні (контроль)	4,4	4,6	4,5	4,6	4,5	22,6
Біфштекс з борошном амаранту Новий	4,9	5,0	5,0	4,8	4,9	24,6

Якість готових виробів оцінювалася експертною комісією у складі 8 осіб за п'ятибальною шкалою з урахуванням коефіцієнта вагомості кожного показника, враховувались зовнішній вигляд, колір, смак, запах, консистенція.

Приготовану для дегустації страву показано на рис. 2.11.



**Рис. 2.11 Зовнішній вигляд біфштексу Новий**

Напівфабрикати з додаванням борошну амаранту відрізняються вираженим смаком, ніжною консистенцією та соковитістю, пластичною, щільною за всією масою консистенцією добре зберігають форму.

Зовнішній вигляд – плескато-кругла форма, поверхня і краї рівні, з рівномірно обсмаженою скоринкою без тріщин і забруднень. Виріб покладено на тарілку, полито м'ясним соком, поряд акуратно викладено гарнір. Смак та запах – смаженого м'яса; смак у міру солоний; аромат спецій. Колір – зріз сірий. Консистенція – соковита, однорідна, без грубої сполучної тканини та сухожиль.

На гарнір можна подавати картоплю, смажену основним способом, картоплю, смажену у фритюрі, кабачки, баклажани смажені, складні гарніри (рис. 2.12-2.14).



**Рис. 2.12 Біфштекс Новий: подача з цибулею та гарніром з картоплі**



**Рис. 2.13 Біфштекс Новий: подача з огірком та зеленню**

З зелені можна додати кінзу, петрушку або кріп. Шпинат можна замінити на кейл чи мангольд. Або подавати біфштекс зі смаженим яйцем, шматком багета, помідорами чері та маринованим огірком.



**Рис. 2.14 Біфштекс Новий: подача з яйцем**

## **2.9 Оцінка показників безпеки інноваційної продукції на основі принципів НАССР**

На сьогоднішній день мінімальною вимогою законодавства згідно з Наказом № 590 Міністерства аграрної політики та продовольства України «Про затвердження Вимог щодо розробки, впровадження та застосування постійно діючих процедур, заснованих на принципах Системи управління безпечністю харчових продуктів (НАССР)» [39], для всіх підприємств, що працюють з харчовою продукцією є розроблена та впроваджена на підприємстві система НАССР.

Діюча система на підприємстві надає значні вигоди як внутрішні, так і зовнішні. Ось деякі з них:

- контроль всіх етапів виробництва;
- здійснення превентивних заходів для запобігання виробництва

невідповідної продукції та її відкликання в подальшому;

- безпомилкове та швидке виявлення критичних процесів і концентрація методів усунення невідповідностей;
- створення репутації виробника якісної продукції;
- підвищення конкурентоспроможності продукції на ринку, здатність витримати конкуренцію на зарубіжному ринку [40,41].

Під час розробки НАССР, першим кроком який повинен зробити оператор ринку є аналіз розміщення виробничої потужності, її виробничих, допоміжних та побутових приміщень, технологічного обладнання, які повинні відповідати технологічним процесам, асортименту сировини та ризиків пов'язаних із цим.

За об'єкт дослідження було обрано заклад ресторанного господарства, а саме ресторан «Mr Salsa» штат Південна Кароліна, місто Тейлорс, США.

М'ясні гарячі страви є важливим джерелом повноцінних білків, жирів, мінеральних і екстрактивних речовин, вітамінів А та групи В. Амінокислотний склад білків м'язових волокон близький до оптимального, коефіцієнт засвоєння їх дуже високий (97%). Жири підвищують калорійність страв, а також є джерелом енергії. Екстрактивні речовини надають стравам своєрідного приємного смаку й аромату, сприяють виділенню травних соків, збудженню апетиту і поліпшують засвоюваність їжі. М'ясо поєднують з овочами, які використовують як гарнір або тушкують разом з ними, завдяки чому мінеральний склад м'ясних страв збагачується лужними сполуками, досягається оптимальне співвідношення кальцію і фосфору, підвищується вітамінна активність. Проте, обрана страва містить в собі алергени, тому її потрібно з обережністю вживати людям з харчовою алергією, та дітям.

**Форма опису страви «Біфштекс з яловичини і кролятини Новий»**

<b>Вид та офіційна назва продукції</b>	<b>Біфштекс з яловичини і кролятини Новий</b>
Категорія продукції	Страви із січеного м'яса
Позначення та назва законодавчих норм, документів, які встановлюють вимоги до безпеки продукції	ДСТУ 4437:2005 Напівфабрикати м'ясні та м'ясорослинні січені.
Мікробіологічні нормативи продукції, що виробляється підприємствами громадського харчування	Загальна кількість мезофільних та аеробних м/о, КУО в 1 г/куб. см, не більше – Загальна кількість мезофільних та аеробних м/о, КУО в 1 г/куб. см, не більше – $1 \times 10^3$ Маса продукту (г/кб.см), в якій не допускаються: БГКП (коліформи) – 1,0 E.coli – не допускається S.aureus – 1,0 Бактерії роду Proteus – 0,1 Патогенні м/о, в т.ч. бактерії (Salmonella), віруси – 25
Умови та терміни зберігання	Страви із січеної натуральної і котлетної маси слід смажити перед подаванням, допускається зберігати їх не більше 58 хв.
Методи розповсюдження (реалізації) продукції	Страва реалізовується в закладі ресторанного господарства
Використання за призначенням	Біфштекс із яловичини подається зі складним овочевим гарніром
Пакування	Без пакування
Передбачувані споживачі	Відвідувачі закладу ресторанного господарства. Всі групи населення
Уразливі групи споживачів	Особи з індивідуальною непереносимістю, діти
Можливе використання не за призначенням	Дані відсутні
Дата 12.10.2023 Затвердив: технолог В.О. Бочаров	

При розробці системи моніторингу сировини, що використовується для виробництва біфштексу із яловичини, важливим процесом є чітке визначення вимог до харчової сировини, і у разі переробки цієї сировини на підприємстві,

необхідно розуміти, чи можуть контрольні заходи нівелювати ризики, пов'язані з такою сировиною. Ще одним важливим етапом є дослідження постачальників. Виробники харчової продукції несуть повну відповідальність за їх вибір.

**Таблиця 2.19**

**Характеристика сировини, інгредієнтів та матеріалів, необхідних для виготовлення**

Сировина	Нормативний документ	Пакувальний матеріал	Нормативний документ
М'ясо котлетне із яловичини	ДСТУ 6030.62008 «М'ясо. Яловичина та телятина в тушах, напівтушах та четвертинах. Технічні умови»	Вакуумний пакет	ДСТУ 7275:2012 Пакети з полімерних та комбінованих
М'ясо кроляче	ТУ У 10.1–38656470–001:2021 «Напівфабрикати натуральні з м'яса та субпродуктів кроликів охолоджені та заморожені»	Вакуумний пакет	ДСТУ 7275:2012 Пакети з полімерних та комбінованих
Борошно амаранту	ТУ У 15.8-33717642-001:2007 «Борошно з насіння амаранту»	Поліетиленовий пакет	ДСТУ 7275:2012 Пакети з полімерних та комбінованих
Перець чорний мелений	ДСТУ ISO 959-2:2008 Перець ( <i>Piper nigrum</i> L.) горошком чи змелений	Поліетиленовий пакет	ДСТУ 7275:2012 Пакети з полімерних та комбінованих
Сіль	ДСТУ 3583:2015 Сіль кухонна. Загальні технічні умови.	Поліетиленовий пакет	ДСТУ 7275:2012 Пакети з полімерних та комбінованих

Система НАССР охоплює всі потенційні ризики (біологічні, фізичні, хімічні та алергени), які можуть вплинути на безпечність харчових продуктів, які можуть виникнути у зв'язку з природою харчових продуктів, навколишнім середовищем або через відхилення в процесі виробництва харчових продуктів. Це превентивний інструмент контролю факторів ризику, а не засіб боротьби з появою факторів ризику. Крім того, система НАССР не зводить до нуля ризик шкідливих агентів, вона спрямована на мінімізацію ризику потенційно шкідливих агентів у продуктах харчування. Система змінює фокус, зосереджуючись не на контролі кінцевого харчового продукту, а на етапах його виробництва [14].

При розробці системи моніторингу сировини, що використовується для

виробництва біфштексу із яловичини, важливим процесом є чітке визначення вимог до харчової сировини, і у разі переробки цієї сировини на підприємстві, необхідно розуміти, чи можуть контрольні заходи нівелювати ризики, пов'язані з такою сировиною. Ще одним важливим етапом є дослідження постачальників. Виробники харчової продукції несуть повну відповідальність за їх вибір.

Кожне підприємство для себе розробляє процедуру та методи для проведення попередньої оцінки постачальників. Це може бути аудит виробництва постачальників, тестування продуктів, оцінка та перевірка дотримання специфікацій на продукцію. Незалежно від того, які це будуть методи, дана процедура повинна гарантувати ефективне забезпечення безпечності сировини та допоміжних матеріалів.

Перевірку дотримання постачальниками договірних умов підприємство перевіряє за допомогою процедур вхідного контролю. Процедури повинні містити інформацію про методи контролю та моніторингу, осіб, відповідальних за проведення досліджень, дії у випадку відхилень від специфікації та осіб, відповідальних за прийняття рішень щодо подальшого поводження з ними [20].

Оцінювання постачальників рекомендується проводити перед тим, як розпочинати співпрацю з ними, а також періодично з урахуванням результатів вхідного контролю харчових продуктів (неперероблених, частково перероблених та перероблених харчових продуктів), допоміжних матеріалів для переробки харчових продуктів, предметів та матеріалів, що контактують із харчовими продуктами.

Біфштекс із яловичини і кролятини Новий готують в гарячому цеху підприємства. Він є основним на підприємстві, у ньому завершується технологічний процес приготування страв (здійснюється теплова обробка сировини та напівфабрикатів, приготування бульйонів, супів, соусів, гарнірів, других страв).

Оскільки дотримання технологічного процесу є важливою умовою в приготуванні страв, необхідно ідентифікувати всі можливі небезпечні фактори та встановити критично-контрольні точки.

**Ідентифікація небезпечних чинників на етапі виробництва  
біфштексу Новий**

Етап процесу	Небезпечні чинники	Методологія оцінювання небезпечних чинників			Запропоновані регулювальні дії щодо запобігання, усунення або зменшення ступеня ризику небезпечного чинника	
	Позначення	Причини появи	ВР	В		СР
Підготовчі операції	Б	Застосування невідповідної якості води, брудної тари. Порухення санітарних вимог працівниками	0,2	2	0,4	Контроль санітарної обробки тари, дотримання працівниками санітарних вимог Лабораторний контроль якості води
	Ф	Недотримання вимог до зовнішнього вигляду працівників. Пошкодження цілісності тари	0,1	0,2	0,2	Контроль цілісності тари/ обладнання Дотримання працівниками санітарних вимог
	Х	Забруднення сировини залишками миючих чи токсичних засобів через контакт з поверхнями, тарою, обладнанням	0,2	0,2	0,4	Контроль миття поверхонь, обладнання, проведення лабораторних змивів
	Х	Недостатнє змивання миючих засобів при обробці сировини	0,2	3	0,6	Контроль технологічного процесу та використання миючих та дезінфікуючих речовин
Приготування фаршу	Б	Недотримання працівниками санітарних вимог Підвищена температури при замішуванні Тривалий термін зберігання в невідповідних умовах	0,1	2	0,1	Контроль за здоров'ям працівників, технологічним процесом
	Ф	Потрапляння до сировини особистих речей працівників, використання пошкодженої тари/ інвентарю	0,1	1	0,1	Контроль за дотриманням працівниками санітарних вимог

	X	Забруднення сировини залишками миючих засобів на тарі/обладнанні/інвентарі Використання тари з виготовленої з небезпечних матеріалів	0,2	3	0,6	Контроль за проведенням санітарної обробки, проведення лабораторних змивів з поверхонь, тари, обладнання
Смаження біфштексу	Б	Недотримання технологічного процесу (температури та часу смаження)	0,3	0,20	0,6	Контроль технологічних параметрів приготування
	Ф	Використання пошкодженої тари/інвентарю	0,1	2	0,1	Перевірка цілісності тари/інвентарю
	X	Забруднення сировини залишками миючих засобів на обладнанні/інвентарі.	0,2	0,20	0,4	Контроль миття обладнання, проведення лабораторних змивів з поверхонь
Зберігання перед подачею	Б	Недотримання умов та термінів зберігання готової продукції	0,3	3	0,9	Контроль умов зберігання готової страви
	Ф	Недотримання працівниками вимог щодо зовнішнього вигляду, використання пошкодженого посуду	0,2	2	0,4	Контроль за цілісністю тари, дотриманням працівниками санітарних вимог
	X	Залишки миючих засобів на столовому посуді/виробничому інвентарю.	0,1	2	0,1	Контроль миття столового посуду

Ідентифікувавши можливі небезпечні чинники, можна зробити висновок, що особливу увагу потрібно звернути на такі процеси як підготовчі операції, смаження біфштексу та дотримання термінів зберігання перед подачею.

Для попередження дії небезпечних факторів або зменшення їх впливу необхідно визначити процедури запобіжної дії.

**Необхідні запобіжні дії для уникнення небезпечних чинників на етапі виробництва біфштексу Новий**

Ідентифікований небезпечний чинник	Процедура запобіжної дії
<b>Етап виробництва: Підготовчі операції</b>	
<p><b>Біологічні:</b> МАФАНМ, БГКП, бактерії роду Salmonella, S.Aureus, плісняві гриби</p>	<p>Низька вірогідність появи Журнал контролю якості води Навчання працівників та контроль знань санітарно-гігієнічних вимог Журнал прибирання приміщень ПП 4 «Безпечність води, льоду, пари, допоміжних матеріалів для переробки (обробки) харчових продуктів, предметів та матеріалів, що контактують із харчовими продуктами» ПП 5 «Чистота поверхонь (процедури прибирання, миття та дезінфекції виробничих, допоміжних і побутових приміщень та інших поверхонь» ПП 6 «Здоров'я та гігієна персоналу»</p>
<p><b>Фізичні:</b> пластик, деревина, скло, особисті речі працівників, волосся, нігті</p>	<p>Низька вірогідність появи Навчання працівників та контроль знань санітарно-гігієнічних вимог Контроль цілісності тари та обладнання ПП 2 «Вимоги до стану приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, технічного обслуговування обладнання, калібрування тощо, а також заходи щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок» ПП 5 «Чистота поверхонь (процедури прибирання, миття та дезінфекції виробничих, допоміжних і побутових приміщень та інших поверхонь» ПП 6 «Здоров'я та гігієна персоналу»</p>

<p><b>Хімічні:</b> миючі та дезінфікуючі засоби для санітарного прибирання, засоби для оброки яєць</p>	<p>Низька вірогідність появи Розроблення інструкцій з використання миючих та дезінфікуючих засобів Проведення лабораторних змивів з поверхні Контроль технологічного процесу обробки яєць ПП 5 «Чистота поверхонь (процедури прибирання, миття та дезінфекції виробничих, допоміжних і побутових приміщень та інших поверхонь)» ПП 12 «Контроль за технологічними процесами» ПП 9 «Зберігання та використання токсичних сполук і речовин»</p>
<p><b>Етап виробництва: Приготування фаршу</b></p>	
<p><b>Біологічні:</b> МАФАНМ, БГКП, бактерії роду <i>Salmonella</i>, <i>S. Aureus</i>, плісняві гриби</p>	<p>Середня вірогідність появи Контроль параметрів технологічного процесу приготування фаршу Журнал контролю стану здоров'я працівників Проведення лабораторних змивів на мікробіологічне забруднення поверхонь, обладнання, інвентарю ПП 5 «Чистота поверхонь (процедури прибирання, миття та дезінфекції виробничих, допоміжних і побутових приміщень та інших поверхонь)» ПП 12 «Контроль за технологічними процесами»</p>
<p><b>Фізичні:</b> пластик, деревина, скло, особисті речі працівників, волосся, нігті</p>	<p>Низька вірогідність появи Контроль цілісності тари, обладнання Навчання працівників та контроль знань санітарно-гігієнічних вимог ПП 2 «Вимоги до стану приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, технічного обслуговування обладнання, калібрування тощо, а також заходи щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок» ПП 5 «Чистота поверхонь (процедури прибирання, миття та дезінфекції виробничих, допоміжних і побутових приміщень та інших поверхонь)» ПП 6 «Здоров'я та гігієна персоналу»</p>

<p><b>Хімічні:</b> миючі та дезінфікуючі засоби, мастила</p>	<p>Низька вірогідність появи Журнал приготування робочих розчинів Лабораторний контроль змивів з поверхонь, обладнання Журнал прибирання ПП 5 «Чистота поверхонь (процедури прибирання, миття та дезінфекції виробничих, допоміжних і побутових приміщень та інших поверхонь» ПП 9 «Зберігання та використання токсичних сполук і речовин»</p>
<p><b>Етап виробництва: Смаження біфштексу</b></p>	
<p><b>Біологічні:</b> МАФАНМ, БГКП, бактерії роду Salmonella, S.Aureus, плісняві гриби</p>	<p>Висока вірогідність появи Контроль параметрів технологічного процесу Навчання працівників та контроль знань санітарно-гігієнічних вимог Журнал контролю здоров'я працівників ПП 5 «Чистота поверхонь (процедури прибирання, миття та дезінфекції виробничих, допоміжних і побутових приміщень та інших поверхонь» ПП 12 «Контроль за технологічними процесами»</p>
<p><b>Фізичні:</b> волосся, нігті, ювелірні прикраси</p>	<p>Низька вірогідність появи Контроль цілісності тари, обладнання Навчання працівників та контроль знань санітарно-гігієнічних вимог ПП 2 «Вимоги до стану приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, технічного обслуговування обладнання, калібрування тощо, а також заходи щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок» ПП 5 «Чистота поверхонь (процедури прибирання, миття та дезінфекції виробничих, допоміжних і побутових приміщень та інших поверхонь» ПП 6 «Здоров'я та гігієна персоналу»</p>

<p><b>Хімічні:</b> миючі, дезінфікуючі засоби</p>	<p>Низька вірогідність появи Журнал приготування робочих розчинів Лабораторний контроль змивів з поверхонь, обладнання Журнал прибирання ПП 5 «Чистота поверхонь (процедури прибирання, миття та дезінфекції виробничих, допоміжних і побутових приміщень та інших поверхонь» ПП 9 «Зберігання та використання токсичних сполук і речовин»</p>
<p><b>Етап виробництва: Зберігання перед подачею</b></p>	
<p><b>Біологічні:</b> МАФАНМ, БГКП, бактерії роду Salmonella, S.Aureus, плісняві гриби</p>	<p>Середня вірогідність появи Контроль параметрів технологічного процесу Навчання працівників та контроль знань санітарно-гігієнічних вимог Журнал контролю здоров'я працівників Контроль термінів зберігання готової страви ПП 5 «Чистота поверхонь (процедури прибирання, миття та дезінфекції виробничих, допоміжних і побутових приміщень та інших поверхонь» ПП 12 «Контроль затехнологічними процесами»</p>
<p><b>Фізичні:</b> волосся, пластик, скло, плівка, ювелірні прикраси</p>	<p>Низька вірогідність появи Контроль цілісності тари, обладнання Навчання працівників та контроль знань санітарно-гігієнічних вимог ПП 2 «Вимоги до стану приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, технічного обслуговування обладнання, калібрування тощо, а також заходи щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок» ПП 6 «Здоров'я та гігієна персоналу»</p>
<p><b>Хімічні:</b> миючі засоби</p>	<p>Низька вірогідність появи Журнал приготування робочих розчинів Лабораторний контроль змивів з кухонного посуду ПП 5 «Чистота поверхонь (процедури прибирання, миття та дезінфекції виробничих, допоміжних і побутових приміщень та інших поверхонь» ПП 9 «Зберігання та використання токсичних сполук і речовин»</p>

Дослідивши етапи виробництва біфштексу з яловичини і кролятини Новий можна зробити висновок, що найбільшу небезпеку становлять такі етапи як приготування фаршу та смаження біфштексу. Оскільки недотримання параметрів технологічного процесу може призвести до забруднення сировини мікроорганізмами та як наслідок харчове отруєння споживачів.

Саме тому необхідно визначити критично-контрольні точки та ретельно їх контролювати. Результати описані в таблиці 2.22.

**Таблиця 2.22**

**Встановлення критичних точок контролю на етапі виробництва біфштексу Новий**

Етап процесу	Позначення ідентифікованої небезпеки	Найменування ідентифікованої небезпеки	Відповіді на запитання «дерева рішень»				Номер ККТ
			Запитання 1: Чи існує на	Запитання 2: Чи може даний етап	Запитання 3: Чи	Запитання 4: Чи гарантує	
1	2	3	4	5	6	7	8
Підготовчі операції	Б	МАФАНМ, БГКП, бактерії роду Salmonella, S.Aureus, плісняві гриби	Так	Не застосовується	Так	Так, контроль процесів	-
	Ф	волосся, нігті, ювелірні прикраси,	Так	Не застосовується	Так	Так, контроль процесів	-
	Х	миючі та дезінфікуючі засоби	Так, контроль процесу прибирання	Не застосовується	Так	Так, контроль процесів	-
Приготування фаршу	Б	МАФАНМ, БГКП, бактерії роду Salmonella, S.Aureus, плісняві гриби	Так	Не застосовується	Так	Так, смаження біфштексу	-
	Х	миючі та дезінфікуючі засоби, мастила	Так, контроль процесу прибирання	Не застосовується	Ні	-	-

Смаження біфштексу	Б	МАФАНМ, БГКП, бактерії роду Salmonella, S.Aureus, плісняві гриби	Так, розроблені ТК на страву	Так	Так	Ні	ККТ 1
	Ф	волосся, нігті, ювелірні прикраси	Так, навчання персоналу	Не застосовується	Ні	-	-
	Х	миючі та дезінфікуючі засоби	Так, контроль процесу прибирання	Не застосовується	Ні	-	-
Зберігання перед подачею	Б	МАФАНМ, БГКП, бактерії роду Salmonella, S.Aureus, плісняві гриби	Так	Не застосовується	Так, контроль процесу	-	ККТ 2
	Ф	волосся, пластик, скло, плівка, ювелірні прикраси	Так, навчання персоналу	Не застосовується	Так, контроль процесу	-	-
	Х	Миючі та дезінфікуючі засоби	Так, контроль процесу прибирання	Не застосовується	Так, контроль процесу	-	-

Згідно з таблицею 2.22, на етапі виробництва біфштексу є дві ККТ – на етапі смаження біфштексу та на етапі зберігання страви перед подачею. При смаженні температура поверхневого шару продукту внаслідок його зневоднення сягає 120-130°C. За таких умов харчові речовини руйнуються. При тепловій обробці кулінарні напівфабрикати набувають нових смакових, ароматичних ознак і зовнішнього вигляду. Теплова обробка здійснюється згідно з технологічними картами (інструкціями, умовами), де вказано необхідне дотримання температури та відповідного часу приготування. Для контролю за цими показниками в закладі в наявності таймер та пірометр (градусник) вимірювань температури кулінарних виробів (склянні градусники в цілях безпеки невикористовують). Теплове технологічне обладнання забезпечено механізмами наведення температур та часу (пароконвектомат, електродуховки,

тощо).

## **Висновки за розділом 2**

Високий вміст білку в борошні амаранту наближається до його вмісту в проаналізованій тваринній сировині. Це визначає можливість застосування амарантового борошна для заміни частини м'ясної сировини в рецептурах посічених м'ясних напівфабрикатів.

З огляду на амінокислотний та жирнокислотний склад тваринної сировини доцільним є виготовлення фаршу з двох видів м'яса. Це дозволить скорегувати вміст лімітуючих амінокислот та покращити співвідношення моно-і поліненасичених кислот.

Підсумовуючи дослідження залежності фізико-хімічних показників модельних фаршів від концентрації борошна амаранту можна стверджувати, що оптимальною добавкою борошна амаранту, що заміняє м'ясну сировину при виробництві комбінованих посічених напівфабрикатів є 8%.

Таким чином, на основі комплексних експериментальних досліджень проведена порівняльна оцінка якості модельних фаршевих систем, виготовлених за традиційною рецептурою, з вмістом м'яса кролика та з додаванням амарантового борошна. Вміст рослинної добавки обґрунтовано на основі органолептичної оцінки, а доцільну частку м'яса кролика на рівні 30% – за функціонально-технологічними показниками фаршу. В результаті досліджень функціонально-технологічних властивостей встановлено, що розроблений модельний фарш характеризується високою міцністю зв'язування вологи, допустимою вологістю та прийнятними органолептичними властивостями.

## РОЗДІЛ 3

### ОХОРОНА ПРАЦІ

Протягом століть умови роботи на кухні та санітарні умови кухонних приміщень були далекі від досконалості. Самі кухарі мали невиразне уявлення про гігієну, внаслідок чого всілякі інфекційні хвороби вільно передавалися від однієї людини до іншої, не роблячи відмінностей між бідними та багатими. У XVI ст. англійський король спеціальним указом заборонив працівникам ходити на кухні роздягненими. Поступово людством вироблялися норми та правила поведінки роботи на кухні.

В даний час умови роботи на кухні помітно покращилися завдяки сучасним системам вентиляції та кондиціонування. При цьому виявлено, що встановлення системи кондиціонування підвищує продуктивність праці на кухні на 10-15%. На кухні застосовуються два основні фізичні процеси: охолодження для збереження їжі (холодильники та морозильники) та нагрівання для приготування їжі.

Крім обладнання для нагрівання та охолодження на кухні використовуються численні електромеханічні апарати та пристрої для перемішування, подрібнення, різання, вичавлювання соку, а також кавоварки, морозива та інше спеціальне обладнання. Необхідно також згадати і такий прилад, як терези, без якого неможливо обійтися. Останнім часом широкого поширення набули НВЧ-печі, які особливо ефективні при розморожуванні заморожених продуктів. Велику роль відіграють і посудомийні машини.

#### *Вимоги до розташування обладнання*

Розстановка обладнання визначається площею приміщення, габаритами обладнання та прийнятою технологічною лінією (ланцюжком) приготування їжі. Практикується два типи компоновки обладнання:

- обладнання по периметру приміщення, а робочі столи в центрі; таке компоновка застосовується для невеликих підприємств харчування;
- великогабаритне обладнання в центрі, а робітники столи та засоби малої механізації – вздовж стін.

Другий тип компоновки зручний з погляду природного освітлення від вікон та пристрою вентиляції, а також доступу до основного обладнання,

розташованого у центрі. Раковини та миття доцільно розташувати вздовж стін, зручності сантехнічного монтажу та водовідведення.

Для забезпечення приготування їжі може бути встановлено технологічне обладнання: електросковорода, пароконвекційна піч, шафа пекарно-жаркова з зволожувачем, котел травний електричний, плита електрична з духовою шафою, машина кухонна універсальна, міксер та ін. Кожен вид технологічного обладнання має паспорт, де зазначені вимоги з охорони праці при встановленні та експлуатації.

При компонуванні обладнання забезпечується найкоротша відстань від початку руху сировини з технологічного процесу до кінцевої операції. При цьому шляхи транспортування сировини та напівфабрикатів не повинні перетинатись з шляхами транспортування готових виробів.

Кип'ятильник встановлюється на спеціальній підставці. Даний апарат повинен бути підключений до водопроводу та системи енергопостачання.

У цеху використовують роздільні мережі каналізації: для забруднених виробничих стічних вод, що містять жир і побутових стічних вод.

У складських приміщеннях слід передбачати діапазон оптимальних температур зберігання сировини або напівфабрикатів залежно від встановлених правил, а також відповідну вологість.

У камерах зберігання овочів повинен бути встановлений температурний режим 5 – 10 °С, при вологості 95% з повітрообміном два об'єми на годину. Для сухих продуктів - температура 10 - 15 ° С, при вологості 65% при двох повітрообміні на годину.

Великим підприємствам харчування у туризмі необхідно мати три групи холодильних камер:

- охолоджені камери (для зберігання продуктів, що швидко псуються, приготовлених страв, напоїв і напівфабрикатів (температура + (1-2 °С));
- низькотемпературні камери (-18 °С) для довготривалого зберігання заморожених продуктів;
- спеціальні камери (прилавки, вітрини) для охолодження морозива, напоїв тощо. (Від +4 до +8 ° С).

### *Вимоги безпеки життя і здоров'я гостей*

На будь-якому підприємстві харчування насамперед мають бути забезпечені безпека життя, здоров'я та майна гостей як у звичайних умовах, так і в екстремальних ситуаціях. У будівлі мають бути аварійні виходи, сходи, добре помітні інформаційні покажчики, які забезпечують вільну орієнтацію гостей. Ресторани мають бути обладнані системами оповіщення та засобами захисту від пожежі, передбаченими Правилами пожежної безпеки.

На підприємствах харчування повинні беззаперечно дотримуватися санітарно-гігієнічних норм та правил, встановлених органами санітарно-епідеміологічного нагляду в частині чистоти приміщень, стану сантехнічного та виробничого обладнання, видалення відходів та ефективного захисту від комах та гризунів. Важливо, що ресторани повинні розташовуватись у сприятливих екологічних умовах. Для забезпечення безпеки клієнтів необхідно приділяти велику увагу чистоті посуду та приладів. Необхідний ступінь чистоти та певну дезінфекцію гарантує процес миття у посудомийних машинах, який проходить з використанням спеціальних миючих засобів за високої температури.

### *Вимоги до обслуговуючого персоналу*

Вимоги до обслуговуючого персоналу підприємств харчування можна умовно поділити на чотири групи:

1. Кваліфікація (для всіх категорій підприємств харчування). Весь обслуговуючий персонал має пройти професійну підготовку. Ступінь підготовки повинен відповідати наданим ними послугам. Один співробітник має бути підготовлений з питань безпеки у сфері громадського харчування, інший – у сфері надання послуг та ін. Необхідне знання іноземних мов, як мінімум, рідної мови; найбільш уживаною клієнтами мови у цьому регіоні або мови міжнародного спілкування.

2. Поведінка. Персонал повинен уміти створювати на підприємстві атмосферу гостинності, має бути готовим доброзичливо виконати прохання відвідувачів, виявляти терпіння та стриманість.

3. Медичні вимоги. Персонал повинен проходити періодичний медичний огляд для отримання відповідного сертифікату.

4. Уніформа. Персонал, який вступає в контакт із відвідувачами, повинен носити формений одяг, який у ряді випадків включає особистий значок із зазначенням імені та прізвища. Форма має бути завжди чистою та в хорошому стані. На підприємствах харчування будь-якої категорії мають бути створені окремі умови для відпочинку та харчування персоналу. Обсяг таких умов має відповідати чисельності персоналу. Чисельність персоналу у службах залежить від розмірів підприємства харчування та обсягів обслуговування.

Весь персонал повинен пройти підготовку за безпечними методами роботи, знати та дотримуватись заходів пожежної безпеки, правил охорони праці та техніки безпеки. Усі працівники ресторану мають проходити періодичний медичний огляд. При вступі на посаду вони зобов'язані прослухати курс з санітарно-гігієнічної підготовки і пройти медичний огляд. Ресторани, що щиро дбають про безпеку своїх клієнтів, організують регулярні додаткові семінари для працівників кухні, під час яких нагадують персоналу про необхідність дотримання правил санітарії та гігієни та запобігання небезпеці інфекцій.

У процесі роботи на підприємстві обслуговуючий персонал періодично, не рідше ніж один раз на два роки, повинен складати іспити з санітарного мінімуму. На кожного працівника заводиться особиста медична книжка, до якої вносять результати медичних обстежень, відомості про перенесені інфекційні захворювання, про здачу санітарного мінімуму. До роботи для підприємства не допускаються особи, які є джерелом інфекційних захворювань.

#### *Загальні правила спілкування персоналу з клієнтами*

Продаж будь-яких послуг, у тому числі послуг харчування, відрізняється від продажу товарів, насамперед тим, що послуга невіддільна від персоналу, що її надає. Тому вмінню спілкуватися з клієнтами у ресторанному бізнесі приділяється особлива увага. Весь персонал і особливо ті, які постійно спілкуються з клієнтами, проходять спеціальне навчання: персонал навчають, як спілкуватися з різними клієнтами, говорити по телефону, слухати скарги, стояти, спілкуючись із клієнтом. Окремо кожної категорії персоналу розробляються докладні інструкції (для барменів, офіціантів), у яких поетапно описана їх робота (наприклад, підійти, посміхнутися, привітатися, запропонувати напої тощо.).

### *Вимоги пожежної безпеки*

Заподіяння шкоди здоров'ю та майну гостей та персоналу може статися не тільки внаслідок навмисних дій, а й внаслідок нещасного випадку чи технічної аварії. Найбільше слід побоюватися раптових спалахів. Вогнегасники повинні бути неодмінною частиною ресторанного інвентарю разом з азбестовими ковдрами. Необхідно чітко позначити запасні виходи, напрям руху до них, а також інформувати обслуговуючий персонал про порядок евакуації та дії в екстрених ситуаціях. Під час вступу на роботу кожен співробітник зобов'язаний ознайомитись з планами евакуації, а також знати своє місце та функцію на випадок будь-якої небезпечної ситуації.

Деякі основні правила пожежної безпеки:

- усі двері, що ведуть до сходів та виходів повинні відчинятися назовні;
- у підприємств громадського харчування, розташованих у будинках іншого призначення (за винятком готелів, клубів, вокзалів) мають бути самостійні входи, виходи, сходи;
- у разі виникнення пожежі системи механічної вентиляції повинні відключатися (крім систем димовидалення);
- у кухонних приміщеннях повинні бути аптечки для надання першої медичної допомоги при порізах та опіках.

### *Безпека праці в закладах ресторанного господарства*

Безпека праці забезпечується вирішенням низки питань охорони праці:

- організацією робочого місця та розташуванням обладнання;
- дотриманням санітарних норм та гігієнічних нормативів з виробничої санітарії;
- безпекою експлуатації технологічного обладнання;
- дотриманням вимог пожежної безпеки та протипожежного режиму.

Велике значення щодо забезпечення охорони праці в приміщенні, де проводиться приготування гарячих страв, є вимоги до підлоги, стін, стель, дверей. Покриттям підлоги та стін є керамічна плитка світлого кольору з протиковзким ефектом. Стелі проектуються з дотриманням гігієнічних вимог:

гладкі, без виступів та заглиблень. Двері – гладкі, без фільонок, щоб уникнути накопичення на них поверхні пилю.

За інтенсивністю загальних енерговитрат організму робота кухаря у гарячому цеху належить до категорії Пб (роботи з інтенсивністю енерговитрат 201 - 250 ккал/год (223 - 290 Вт), пов'язаної з ходьбою, переміщенням і перенесенням ваг до 10 кг і що супроводжуються помірною фізичною напругою. У гарячому цеху повинні підтримуватись параметри мікроклімату для категорії Пб, що відповідають Санітарним нормам та правилам «Вимоги до мікроклімату робочих місць у виробничих та офісних приміщеннях».

**Таблиця 3.1**

**Допустимі параметри мікроклімату для категорії Пб**

Період року	Категорія робіт	Температура повітря, °С, небільше		Відносна вологість повітря, %	Швидкість руху повітря, м/с	
		Діапазон нижче оптимальних величин	Діапазон вище оптимальних величин		Для діапазону температури нижче оптимальної, не більше	Для діапазону температури вище оптимальної, не більше
Холодний	Пб	15,0 – 16,9	19,1 – 22,0	15 – 75	0,2	0,3
Теплий	Пб	16,0 – 17,9	21,1 – 27,0	15 – 75	0,2	0,5

Для підтримки необхідних мікрокліматичних умов гарячий цех оснащується загальнообмінною припливно-витяжною системою вентиляції, а також використовуються місцеві вентиляційні відсмоктувачі, парасольки та ін.

Відсмоктувачі та парасольки оснащуються знімними фільтрами. Вони підлягають обов'язковому періодичному чищенню. Фільтри легко очищаються в посудомийній машині або замінюються на нові. Парасолі та відсмоктувачі обов'язково оснащуються протипожежним пристроєм безпеки. Одночасна робота місцевих витяжок та загальнообмінної вентиляції створює в приміщенні деяке зниження тиску, що сприяє притоку повітря з суміжних відділень та виключає поширення шкідливостей та запахів у сусідні цехи чи кімнати. Усі повітропроводи, що йдуть від парасольок, повинні бути утеплені, щоб не поширювати зайве тепло по приміщенню.

Багато технологічних процесів у кафе супроводжуються виділенням у навколишнє середовище конвективної та променистої теплоти, а також вологи, пари, газів, пилу.

Конвективна теплота утворюється на кухні. Вона надходить у приміщення від виробничого обладнання, що має високу температуру (печей, апаратів, камер, автоклавів та ін.), нагрітих матеріалів та готової продукції. Поширюючись конвективними струменями, вона викликає підвищення температури повітря у приміщенні. Перебування та робота людини в умовах високої температури погіршує тепловіддачу організму, а при перевищенні терморегулюючих можливостей призводить до порушення водно-сольового режиму, білкового обміну та теплового удару.

Джерелами променистого тепла є нагріті предмети: обладнання, матеріали тощо. Короткохвильове випромінювання, яке походить від тіл з високою температурою, має велику проникаючу здатність і пригнічує ріст клітин організму.

Вода (водні пари) надходить у повітря приміщення з відкритих водних поверхонь, при відкритих мокрих процесах, а також від людей. Підвищена вологість повітря у приміщенні ускладнює теплообмін організму людини з довкіллям.

Пари та гази надходять у повітря виробничих приміщень при зберіганні, технологічних процесах приготування їжі. Вигляд і кількість надходжень залежить від особливостей технології та стану устаткування, тобто наявності в ньому нещільностей, застосування локалізуючих пристроїв та їх ефективності.

Видалення з приміщення вуглекислого газу, який видихають люди, визначається залежно від періоду року з урахуванням інтенсивності фізичної навантаження по таблиці 3.2.

**Таблиця 3.2**

**Виділення в приміщення вуглекислого газу, що видихається людьми**

Інтенсивність навантаження	Надходження CO <sub>2</sub> , л/год від 1 людини
Робота середньої тяжкості	35

На підприємствах громадського харчування у невеликих кількостях присутні технологічний пил. Пил технологічного походження дуже різноманітний за хімічним складом, розміром частинок, їх формою, характером країв частинок, щільністю. Пилові частинки з гострими зазубреними краями травмують слизову оболонку носоглотки. Органічний пил, наприклад, борошняне – сприятливе середовище для розвитку мікроорганізмів. Осадження пилу на технологічному обладнанні погіршує його роботу, може призвести до аварії.

Майже всі види пилу харчових виробництв пожежонебезпечні, а багато з них (цукрова, борошняна, крохмальна, чайна та ін.) утворюють із повітрям вибухонебезпечні суміші.

Для запобігання негативному впливу пилу необхідно ретельно та своєчасно проводити прибирання приміщень, а також стежити за справністю роботи системи вентиляції, обов'язкове встановлення фільтрів.

### **Висновки за розділом 3**

*Заходи щодо зменшення виділення шкідливих речовин:*

- джерела значних виділень конвективної або променистої теплоти (автоклави, стерилізатори, котли, кип'ятильники, трубопроводи тощо) повинні бути забезпечені тепловою ізоляцією;

- температура поверхні стін обжарювальних, кип'ятільних та пароварочних камер, що виходять у робочі приміщення, не повинна перевищувати 45 °С;

- у виробничих приміщеннях застосування як теплоізоляційного матеріалу скляної або шлакової вати та виробів з неї не допускається;

- обладнання, при експлуатації якого відбувається вологовиділення (варильні котли, пароварочні камери тощо), має бути герметизоване або оснащене укриттями у вигляді кабін, кожухів, шаф, ковпаків, кришок тощо;

- технологічне обладнання, що виділяє пари, газу, пил, повинно поставлятися з вбудованими місцевими відсмоктувачами або агрегатами, призначеними для уловлювання шкідливих речовин та очищення повітря перед викидом в атмосферу або приміщення;

- для виробничих будівель рекомендується влаштування збірних безбалочних конструкцій з гладкими стелями, що унеможливають утворення в приміщеннях непровітрюваних просторів та плісняви.

*Для зменшення шуму* необхідно своєчасно проводити ремонт обладнання, застосовувати змащування поверхонь, що труться, застосовувати балансування обертових частин.

*Для зниження вібрації* необхідно застосовувати вібродемпфуючі покриття (гумові підкладки, килимки під обладнання), проводити якісний монтаж обладнання, проводити своєчасне технічне обслуговування та ремонт обладнання (підтяжку кріплень, усунення люфтів, зазорів, якісне мастило поверхонь, що труться, і регулювання робочих органів).

Приміщення гарячого цеху за ступенем небезпеки ураження електричним струмом відноситься до приміщень з підвищеною небезпекою.

У кафе встановлюється система централізованого сповіщення про пожежу. Вона працює в автоматичному режимі. Оповіщення містить інформацію про всі можливі шляхи евакуації людей.

Для профілактики пожеж та організації системи протипожежної безпеки організується навчання персоналу. Призначається відповідальна особа, яка відповідає за безпеку праці гарячого цеху кафе.

## Розділ 4

### ЕКОНОМІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ РОЗРОБЛЕННЯ, ВИРОБНИЦТВА І РЕАЛІЗАЦІЇ ІННОВАЦІЙНОЇ ПРОДУКЦІЇ ДЛЯ ЗАКЛАДІВ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА

В умовах сучасної економіки основними напрямками розвитку харчових технологій є проектування нової продукції з високою харчовою та біологічною цінністю, а також підвищення екологічної чистоти виробництва продуктів та їхньої біологічної безпеки. Інноваційна спрямованість досліджень у сфері харчування формується під впливом низки основних факторів: зручність, отримання задоволення, сенсорні та функціональні властивості, традиції. Все більш глибоке усвідомлення людьми важливості загальних режимів харчування стимулювало не тільки наукові дослідження, а й потік емпіричних, комерційних та популярних моделей харчування різного походження та наукової підтримки, що варіюються, наприклад, від флекситаріанських, вегетаріанських та веганських до низьковуглеводних та безглютенкових дієт.

Розглядаючи індустрію харчування в рамках четвертої промислової революції (індустрія 4.0), можна відзначити, що основними трендами цифровізації сфери харчування виступають [42]:

- *«таблет-харчування»*, тобто комплектування повністю готових для споживання страв із збереженням їхньої температури, що включає швидкий процес замовлення за допомогою інтернет-платформ та мобільних додатків, практично необмежений асортимент продукції та мобільність транспортування у термостійких пакетах (рюкзачках);
- *друк їжі 3D*; при цьому основними інгредієнтами є наноцелюлоза, білки, жири та вуглеводи, а надалі також планується використовувати вітаміни, мікроелементи та антиоксиданти;
- *виробництво наноїжі* та розробка наносистем, що дозволяють створювати штучні аналоги різноманітних продуктів харчування з нижчою вартістю;
- *затребуваність та поширення фастфуду* з урахуванням змін у моделях споживчої поведінки та їх вимог до якості та різноманітності продуктів;

продукція повинна бути не тільки доступною та недорогою, яка не потребує великих витрат на приготування, але й корисною, різноманітною та не завдавати шкоди здоров'ю людини;

- тенденція *підвищення інтересу споживачів до життєвого циклу продукції* та отримання відкритого доступу до інформації про будь-який продукт, у тому числі за допомогою клієнт-серверних систем та веб-додатків.

На сьогоднішній день вчені та фахівці, зайняті у м'ясопереробній промисловості, сконцентрували увагу на розробці технологій виробництва напівфабрикатів нового покоління. Описана проблема набуває особливої гостроти у зв'язку зі збільшенням чисельності людей, які притримуються безглютенової дієти, абе прагнуть вести активний спосіб життя.

Глютен – складова частина білків злакових культур (переважно – пшениці, жита, ячменю та вівса). Глютен та його розчинна фракція – гліадин, потрапляючи до організму генетично схильних осіб, призводить до каскаду імунологічних реакцій, які призводять до пошкодження слизової оболонки тонкої кишки і, в кінцевому результаті, атрофії кишкових ворсинок. У літературі відзначають дві теорії розвитку хвороби – імунну й токсичну.

За даними літератури, ферментативна недостатність глютамінспецифічної цистеїнендопротеази призводить до накопичення глютену в просвіті тонкої кишки. Глютен токсично впливає на ентероцити, що призводить до поступового розвитку атрофії слизової оболонки тонкої кишки. Ця теорія підтверджується поступовим відновленням слизової оболонки кишечника на тлі безглютенової дієти.

Відповідно до імунологічної теорії, після розщеплення глютену в травному каналі гліадин (розчинна фракція глютену) піддається дезамінуванню за участю тканинної трансглютамінази. Запускається каскад: продукуються антитіла до гліадину, тканинної трансглютамінази, ендомізію. Антитіла до трансглютамінази мають спорідненість до Tol-like рецепторів 4-го типу на поверхні міжепітеліальних ентероцитів. Комплекс антиген-антитіло викликає пошкодження ентероцитів, що призводить до розвитку місцевої запальної

реакції. Проявом аутоімунної реакції є перебудова слизової оболонки тонкого кишечника і порушення всмоктування поживних речовин.

За останні кілька десятиліть були опубліковані численні міжнародні дослідження щодо прихильності до БГД у хворих на целиакію. Прихильність – ступінь відповідності поведінки пацієнта призначенням лікаря щодо прийому лікарських препаратів, виконання рекомендацій з харчування та/або зміни способу життя. 38 досліджень, опублікованих до 2007 р., вказали, що рівень прихильності коливається від 42 до 91%. У випадку з дітьми систематичний огляд 49 досліджень, що були опубліковані до 2018 р., показав, що рівень прихильності коливається від 23 до 98%. Такі коливання можна пояснити варіативністю груп, що досліджувалися (наприклад, дорослі–підлітки–діти–етнічні меншини), а також методами, що використовували для визначення прихильності. Незважаючи на важливість моніторингу прихильності до БГД, немає чітких рекомендацій щодо того, як її контролювати.

Клінічні прояви целиакиї неоднорідні і коливаються від так званого класичного синдрому з діареєю, втратою маси тіла та гіпотрофією до селективного порушення всмоктування мікроелементів (заліза, вітаміну В12, кальцію). До неklasичних проявів целиакиї належать: прояви синдрому подразненого кишечника, підвищення показників печінкових проб, мозочкова атаксія, периферична нейропатія. У 25% випадків целиакиа поєднується з іншими аутоімунними захворюваннями. Діабет типу 1 виникає у 3%, аутоімунний тиреоїдит у 10%, аутоімунний гепатит, безпліддя і герпетиформний дерматит – менш ніж у 1% хворих. Одне з найважчих ускладнень целиакиї – розвиток злоякісних лімфопрولی-феративних уражень тонкої кишки.

На сьогоднішній день для лікування целиакиї призначається довічне дотримання безглютенової дієти (БГД), що призводить до зменшення симптомів і поступової нормалізації гістологічної картини. Хоча повне відновлення слизової оболонки кишечника є рідкісним, запалення слизової оболонки тонкого кишечника легкого ступеня зберігається у багатьох пацієнтів з целиакиєю протягом життя. Цей огляд зосереджує увагу на проблемних питаннях дотримання суворої БГД у пацієнтів з целиакиєю.

Постійне, довічне дотримання суворої БГД залишається єдиним доведеним та доступним методом лікування целиакії. Для забезпечення харчування хворих на целиакію традиційні продукти харчування, що містять глютен (хліб, макарони, печиво), мають бути замінені відповідними аналогами з сировини, що не містить глютену. Однак суворобГД протягом усього життя є нелегким випробовуванням через розповсюдженість глютену в їжі, перехресне забруднення харчових продуктів, невдале маркування безглютенової продукції та індивідуальні чинники [43]. Тому розширення асортименту страв, що не містять глютену і відповідають сучасним тенденціям розвитку харчової індустрії є актуальним завданням, яке вирішує дана робота.

На відміну від інших галузей економіки на підприємствах громадського харчування собівартість продукції не обчислюють. Особливості ціноутворення характеризуються насамперед методикою калькуляції продукції власного виробництва. Якщо на промислових підприємствах шляхом калькуляції визначають собівартість своєї продукції, виконуваних робіт чи послуг, то у громадському харчуванні калькуляція зводиться до обчислення продажної ціни.

Продажна ціна на підприємствах громадського харчування як прямі витрати включає тільки вартість сировини, а решта елементів і комплексні витрати відображаються в ціні через торгову націнку. Продажну ціну готової продукції підприємств комунального харчування визначають виходячи з власної калькуляції.

Складання калькуляційного розрахунку (картки) та визначення продажної ціни страви проводиться в наступному порядку:

- 1) визначається асортимент страв (за планом-меню), на які необхідно скласти калькуляційний розрахунок;
- 2) встановлюються норми вкладення сировини на кожен окрему страву (на підставі збірки рецептур);
- 3) визначаються підлягають включенню до калькуляції продажні ціни на сировину;
- 4) обчислюється вартість сировинного набору страви (порції) шляхом множення кількості сировини кожного найменування на продажну ціну та

підсумовування отриманого результату (сировинний набір конкретної страви береться зі збірки рецептур, у якому кожен страву показуються такі дані: найменування продуктів, з яких приготовлена страв (порція); норма вкладення сировини за масою бруто; норма вкладення масою нетто; норма виходу – маса окремої порції в цілому;

5) встановлюється продажна вартість однієї страви (порції) розподілом продажної вартості сировинного набору страв (порцій) на 100.

Для найточнішого визначення ціни однієї страви становлять калькуляцію із розрахунку вартості сировини на 100 страв (10 кг). Продажну ціну визначають у калькуляційній картці окремо на кожен страву чи виріб шляхом розподілу продажної вартості набору на 100 порцій або 10 кг.

Визначення продажної ціни на основі складеної калькуляційної картки проводиться виходячи з асортименту страв за планом-меню, встановлених норм витрати сировини на кожен страву (за збірником рецептур А.С. Ратушного 1982 р.) та цін на сировину, що підлягають включенню до калькуляції.

**Таблиця 4.1**

**Розрахунок ціни продажу біфштексу Новий**

Компоненти страви	Кількість (норма)	Ціна за 1 кг, грн.	Сума, грн.
М'ясо котлетне із яловичини	46	219,00	10074,00
М'ясо кроляче	30	239,00	7170,00
Борошно амаранту	8	159,00	1272,00
Перець чорний мелений	0,04	320,00	12,80
Сіль кухонна	1,0	23,00	23,00
Вода	14,96	8,60	128,66
<b>Всього</b>			<b>18680,46</b>
<b>Вартість порції</b>			<b>186,80</b>

Враховуючи, що націнка складає 300 %, а податок на додану вартість 20 %, продажна вартість страви складе  $186,80 \cdot 3 \cdot 1,2 = 672,48$  грн.

Продажні ціни на гарніри та соуси, а також на додаткові гарніри (огірки, помідори, квашену капусту, лимон, хрін тощо), які покупець може обрати за своїм бажанням, розраховують окремо.

# Main menu

# BEEF

## TABLESIDE SERVICE

Тендерлайн слайс UA   USA	440   1200
Тартар BEEF SELECTION	450

## RAW BAR

Тартар з яловичини UA   USA	420
Тартар з тунця	560
Тартар з лосося	460

## PERFECT MATCH TO WINE

Хамон de Cebo   Bellota	390   680
Спеціалітети BEEF: зелений хумус, бабагануш, лабне, паштет з курячої печінки, піклз, оливки в дуці, прошуто з качки, ростбіф	640

## STARTERS

Карпачо з перців з буратою	390
Вітело тонато	370
Паштет з курячої печінки	260
Фуа-гра St. Sever Label Rouge	980
Ризото з білими грибами	360

## SALADS

BEEF з ростбіфом	380
Цезар з курячою грудкою на грилі	360
Зелений з в'яленими томатами та авокадо	340
Страчателла, манго, баклажан, кінза	540
Грецький з базиліковою заправкою	360
З тигровими креветками та манго	490
З бакінських томатів	520

## SOUPS

Суп BEEF з телячими щоками	220
Борщ	220
Суп дня	220

## RIBS ON FIRE

Яловиче ребро 100 г	240
Молода телятина на кістці	590
Каре новозеландського ягняти	1890

## MEAT

Особуко	590
Фермерська качина грудка	640
Котлета з яловичини BEEF	490
Запечене курча	460
Томлений кролик з пюре та білими грибами	480

## BURGERS

Класичний BEEF	390
З індички	340
Steak BEEF burger	620
Prime BEEF	1520

## FISH & SEAFOOD

Стейк з лосося	640
Стейк з тунця	880
Соте з морепродуктів	990
Дорадо на грилі/запечена у солі	740
Восьминіг з картоплею та спаржею	940

## SIDES

Салат Бостон із зернами гранату	270
Гриби тушковані в хересі	
Запечена картопля з лісовими грибами	
Кукурудза на грилі	
Спаржа з кедровими горіхами	
Овочі-гриль	
Падрон	
Картопляний гратен	

## BREAD

Чіабата, сіміт, піта	100
----------------------	-----

BEEF DELIVERY



Рис. 5.1 Меню ресторану Beef

Для порівняння одержаної ціни з цінами на аналогічну продукцію, проаналізовано прайс найбільшого в м. Києві закладу, що спеціалізується на

стравах з м'яса. На рисунку 5.1 представлено ціни в категорії Burgers, де подають страви з січеного м'яса. Стейк Beef burger коштує 620 грн., а Prime Beef – 1520 грн. Отже розрахована нами відпускна ціна на біфштекс Новий з комбінованим складом сировини знаходиться на рівні існуючих цін закладів гостинності.

#### **Висновки за розділом 4**

У сучасному світі спостерігається активний перехід до дієти зі зниженим споживанням м'яса та звернення ринку до рослинних білків. Особливу нішу на ринку зайняла продукція, аналогічна до м'ясного продукту за сенсорними показниками, але покращена за вмістом нутрієнтів та алергенів. Про це свідчить швидке зростання виробництва м'ясних аналогів як у роздрібній торгівлі, і у промисловості харчування загалом. Зменшення чисельності умовно здорових зумовлює збільшення попиту на різноманітні спеціалізовані продукти дієтичного харчування, тому існує нагальна потреба в забезпеченні даної категорії населення якісною та безпечною їжею, яка відповідає вимогам їх щоденного харчування.

В Україні асортимент безглютенової продукції формується переважно за рахунок імпорту (печиво, макаронні вироби, хліб, основи для піци, чіпси, цукерки, сухі суміші для випікання). Формування замовлення безглютенових страв в ресторанних мережах відбувається головним чином стихійно. Тому запропонована нами удосконалена рецептура та технологія дієтичного біфштексу без вмісту глютену є актуальною та соціально значимою. Згідно проведеної калькуляції, продажна ціна страви становить 672,48 грн. без врахування вартості соусу та гарніру.

## ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. За допомогою аналітичного огляду літератури визначено основні тенденції розвитку виробництва напівфабрикатів з м'яса та комбінованої м'ясо-рослинної сировини; проаналізовано сучасний стан споживання м'яса в Україні; вивчено біологічну цінність кролятини та амаранту, а також перспективи їх застосування для удосконалення технології страв з посіченого м'яса.

2. Обґрунтовано та розроблено рецептурний склад та технологічний процес виробництва посічених напівфабрикатів з яловичини і м'яса кролів із доданням борошна амаранту. Досліджено показники якості модельних фаршів з вмістом кролячого м'яса і амарантового борошна. Вивчено вплив внесення до фаршу частки кролячого м'яса на його фізико-хімічні показники. Зокрема при збільшенні частки кролячого м'яса втрати загальної маси при тепловій обробці знижуються досить суттєво: від 27,3 до 19,7%, що становить зменшення втрат на 7,6% порівняно з контролем, відповідно збільшується вихід готових виробів.

3. Визначено вплив концентрації борошна амаранту в модельних м'ясних фаршах на їх фізико-хімічні і органолептичні показники якості. Для розширення асортименту посічених м'ясних напівфабрикатів з м'ясом кролика та покращення їх властивостей запропоновано рецептури посічених напівфабрикатів з борошном амаранту (біфштексів) та розроблено технологічні схеми їх виробництва.

4. Оптимальна кількість борошна амаранту для заміни м'ясної сировини при виробництві комбінованих посічених напівфабрикатів становить 8%, а вміст м'яса кролика – 30%. Готові вироби характеризуються доброю консистенцією, ніжною структурою, соковитістю і приємним смаком та ароматом.

5. Для реалізації запропонованої інновації не потрібно додаткового обладнання та перекваліфікації працівників. Розроблений проект технічної документації включає технологічну картку, принципову та апаратурно-технологічну схему виробництва біфштекса Новий з кролятиною і борошном амаранту.

6. У технології посічених напівфабрикатів з м'ясом кролика і борошном амаранту можна рекомендувати різні способи термічної обробки: смаження основним способом, що є найбільш традиційним для цього виду продукції, варіння на парі й запікання, з урахуванням невеликих втрат при термічній обробці.

7. Вивчено показники безпеки нової продукції на основі принципів НАССР, складено перелік необхідних запобіжних дії для уникнення небезпечних чинників на етапі виробництва біфштексу.

8. Соціальна значимість виробництва полягає в розширенні асортименту страв збарансованого складу, виготовлених із залучення вітчизняної рослинної і тваринної сировини. Розрахована нами відпускна ціна на біфштекс Новий з комбінованим складом сировини становить 672,48 грн. і знаходиться на рівні існуючих цін закладів гостинності.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Державна служба статистики України. Тваринництво України. URL: [https://ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat\\_u/2022/zb/05/zb\\_tv\\_2021.pdf](https://ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2022/zb/05/zb_tv_2021.pdf)
2. Споживання м'яса в Україні залишилося на довоєнному рівні. URL: <https://biz.censor.net/n3367422https://biz.censor.net/n3367422>
3. Laboratory Animal Medicine. Lynn C. Anderson, Glen Otto, Kathleen R. Pritchett-Corning, Mark T. Whary. 2007. 105 с.
4. Ланиця І.Ф. Удосконалення товарознавчих властивостей посічених м'ясних напівфабрикатів з використанням продуктів переробки зерна амаранту: дис... канд. техн. наук: 05.18.15. Львів. 2021. 225 с.
5. Arafa MA, Wanas MQ. The efficacy of ivermectin in treating rabbits experimentally infected with Eimeria as indicated parasitologically and histologically. J Egypt Soc Parasitol. 2006; 26(3):773-80.
6. Технологія м'яса та м'ясних продуктів / за ред. М. М. Клименка. Київ: Вища освіта, 2006. 640 с.
7. Олійник Л. Б. Сучасні напрями вдосконалення технології напівфабрикатів. Науковий вісник Полтавського університету економіки і торгівлі. 2016. № 1 (78). С. 22–28.
8. Чиркова Т.В. Амарант – культура XXI века. Соросовский образовательный журнал. 1999. № 10. С. 22-27.
9. Хазем Калаи Х., Боса К., Гроховска А. Щирица (амарант) – одна из первых сельскохозяйственных культур, выращиваемая человеком. Зерно. Журнал сучасного агропромисловця. 2010. № 7. URL: <https://www.zerno-ua.com/journals/2010/iyun-2010-god/shchirica-amarant-odna-iz-pervyh-selskohozyaystvennyh-kultur-vyrashchivaemaya-chelovekom/>.
10. Дуда О. Амарант – культура для фермерів або агрохолдингів? URL: <https://latifundist.com/blog/read/2186-amarant-kultura-dlya-fermerov-liagroholdingo>
11. Амарант-Культура XXI века. URL: [www.amarant-ukr.com.ua](http://www.amarant-ukr.com.ua)
12. Пасічний В. М., Страшинський І. М., Фурсик О. П. Білкові препарати рослинного і тваринного походження у технології м'ясопродуктів. Актуальні проблеми та перспективи розвитку харчових виробництв, готельно-

ресторанного та туристичного бізнесу: тези доповідей Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 40-річчю заснування факультету харчових технологій, готельно-ресторанного і туристичного бізнесу (м. Полтава, 20–21 листопада 2014 р.). Полтава, 2014. С. 20–22.

13. Іщенко С. П. Тенденції розвитку світового ринку амаранту – частина I. URL: <http://amaranth-association.com>.

14. Іщенко С. П. Тенденції розвитку світового ринку амаранту – частина II. URL: <http://amaranth-association.com>.

15. Амарант: селекція, генетика та перспективи вирощування : монографія / Т. І. Гопцій, М. Ф. Воронков, М. А. Бобро та ін. – Харків: ХНАУ, 2018. – 362 с.

16. Шаповаленко О. І., Янгок Т. І., Грюнвальд Н. В. Дослідження фракційного складу білків насіння амаранту. Київ: Національний університет харчових технологій. URL: <http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/4510/1/doslid.pdf>.

17. Chavez-Jauregui R.N., Cardoso-Santiago R.A. Acceptability of snacks produced by the extrusion of amaranth and blends of chickpea and bovine lung. *International Journal of Food Science and Technology*. 2003. V 38. P. 795-798.

18. Мартинюк І.О. Мінеральний склад сировини для виробництва комбінованих ковбасних виробів. Науковий вісник ЛНУВМ та БТ ім. С. З. Гжицького. Том 8, №2 (29). Ч.5. Львів: ЛНАВМ, 2006. С.20–23.

19. Страшинський І.М., Гончаров Г.І., Казько І.С., Фурсік А.П., Коломієць Р.А. Використання амарантового борошна в технології м'ясних січених напівфабрикатів. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Тваринництво». 2014. Випуск 2/2 (25). С. 227-229.

20. Саратовський В. В. Вирощування та застосування амаранту на Прикарпатті. Науковий вісник Українського державного лісотехнічного університету. 2004. Вип. 14.8. С. 307–313.

21. Черчович О., Точкова О. Амарантова олія як добавка до моркв'яно-яблучного пюре. Одеса: Національний університет харчових технологій. URL: <http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/16182/1/241.pdf>.

22. Вплив борошна з амаранту на якість хліба / Шаповаленко О. І., Корж Т.

В., Бондар І. П. та ін. Національний університет харчових технологій. URL: <http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/730/3/1309.pdf>.

23. Молодожен Ю. Б. Розробка технології желейного мармеладу на основі використання продуктів переробки амаранту: автореф. дис... канд. техн. наук: 05.18.01 – технологія обробки, зберігання і переробки зернових, бобових культур, круп'яних продуктів, плодоовочевої продукції та виноградарства. Київ, 1996. 22 с.

24. Холод Т., Капрельянц Л. Перспективи використання нетрадиційної рослинної сировини у технології білковмісних харчових продуктів. Вісник Львівського університету. Серія біологічна. 2016. Вип. 73. С. 446–446.

25. Бородай Д. В., Бачинська Я. О. Товарознавчі аспекти якості печива пісочного здобного підвищеної біологічної цінності з додаванням суміші харчових волокон. Праці Таврійського державного агротехнологічного університету. 2013. Т. 13. № 7. С. 126–133.

26. Мартинюк І. О. Удосконалення технології варених ковбасних виробів з використанням амаранту: автореф. дис... канд. техн. наук: 05.18.04: технологія м'ясних, молочних та рибних продуктів. Київ. 2007. 27 с.

27. ДСТУ 6030.62008 «М'ясо. Яловичина та телятина в тушах, напівтушах та четвертинах. Технічні умови»

28. ТУ У 10.1–38656470–001:2021 «Напівфабрикати натуральні з м'яса та субпродуктів кроликів охолоджені та заморожені»

29. ТУ У 15.8-33717642-001:2007 «Борошно з насіння амаранту»

30. Гопцій Т.І. Амарант: біологія вирощування, перспективи використання, селекція: монографія. Харків: Харк. держ. аграр. Ун-т. 1999. 273с.

31. Becker R., Wheeler E.L., Lorenz K., Staford, A. E., Grosjean O. K., Betschart A. A., & Saunders R. M. (1981). A Compositional Study of Amaranth Grain. *Journal of Food Science*, 46(4), P.1175–1180.

32. Антипова Л.В., Глотова И.А., Рогов И.А. Методы исследования мяса и мясопродуктов. Москва: Колос, 2001. 376 с.

33. Большакова В.А., Дроменко О.Б. Розробка технології посічених напівфабрикатів з м'яса кролів. Прогресивні техніка та технології харчових

виробництв ресторанного господарства і торгівлі. 2009. Вип. 2. С. 158-166.

34. Грибан В.Г., Милостива Д.Ф. Забійні якості та хімічний склад яловичини за збагачення раціону мікроелементами. Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького. 2014. Том 16, № 3. С. 45-49

35. Ланиця І.Ф. Оцінка якості продуктів переробки амаранту. Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького. 2017. Том 19, № 75. С. 81-84.

36. В. В. Любич, Л. М. Кононенко, Н. М. Полторецька, В. І. Войтовська. Азотовмісний складник та жирнокислотний склад насіння різних сортів амаранту. Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків, 2022. № 30. С. 112-119.

37. Іванов С.В., Пешук Л.В., Радзієвська І.Г. Технологія купажованих жирів збалансованого жирнокислотного складу: Монографія. К.: НУХТ, 2013. 210 с.

38. Пароконвекційна піч або просто – пароконвектомат. URL: <https://hotmax.com.ua/ua/novosti/parokonveksionnaya-pech-ili-prosto-parokonvektomat.html>

39. Наказ Міністерства аграрної політики та продовольства України № 590 від 01.10.2012 р. «Про затвердження Вимог щодо розробки, впровадження та застосування постійно діючих процедур, заснованих на принципах Системи управління безпечністю харчових продуктів (НАССР)».

40. Впровадження системи НАССР для операторів ринку харчових продуктів: практичний посібник / А. С. Ткаченко, Ю. О. Басова, О. О. Горячова та ін.; за загальною редакцією А. С. Ткаченко. Полтава: ПУЕТ, 2020. 137 с.

41. Бочарова О.В. НАССР і системи управління безпечністю харчової продукції. Атлант, 2016. 376 с.

42. Mozaffarian, D.; Rosenberg, I.; Uauy, R. History of Modern Nutrition Science-Implications for Current Research, Dietary Guidelines, and Food Policy. British Medical Journal: International Edition. 2018. Vol. 361. Article Number: k2392. DOI: <https://doi.org/10.1136/bmj.k2392>.

43. Губська О.Ю., Денесюк О.Р. Целиакія: фокус на прихильність до безглютенової дієти. Аналітичний огляд літератури. Сучасні аспекти військової медицини. Current Aspects of Military Medicine». 2022, №29. С. 54-69.

## **ДОДАТКИ**

## ЗАТВЕРДЖУЮ

Керівник підприємства

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 р.

## Технологічна карта №

*Біфштекс «Новий»*

Сировина	Витрати на 200 г готового виробу, г (мл)		Технологічні вимоги до якості сировини
	бруто	нето	
М'ясо котлетне із яловичини	92	92	Відповідає діючим стандартам
М'ясо кроляче	60	60	
Борошно амаранту	16	16	
Перець чорний мелений	0,08	0,08	
Сіль кухонна	2,0	2,0	
Вода	29,92	29,92	
Всього	200	200	

*Технологія приготування*

М'ясну сировину після жилювання подрібнюють на кутері з отворами вихідній решітці діаметром 2 мм (застосовують кутери будь-яких систем). Зважену сировину, воду і спеції завантажують у фаршемішалку або фаршеприготувальний агрегат і проводять перемішування фаршу протягом 3-5 хв. до отримання рівномірно перемішаної маси в'язкої консистенції. Борошно амаранту просіюють через сито з діаметром отворів 1,2- 1,6 мм і пропускають через магнітовловлювач. Гідратацію рослинної сировини проводять з розрахунку борошно амаранту : вода як 1:1. Рослинну сировину замочують у воді температурою 4-8°C, потім перемішують і витримують 30 хв. Сіль, спеції використовують в сухому вигляді з попереднім просіюванням.

При формуванні біфштексу на автоматах напівфабрикати одночасно укладають на лотки і посипають борошном або іншим видом паніровки, якщо це передбачено технічними умовами.

Підготовлений напівфабрикат посипають сіллю, перцем, кладуть на розігріту сковороду і смажать з обох боків до готовності: з кров'ю 5-7 хв. на сильному вогні (на поверхні м'яса утворюється рум'яна кірочка, при надавлюванні виділяється кров'янистий м'ясний сік); напівпросмажене – 7-10 хв. (при надавлюванні виділяється сік коричнево-сіруватого кольору); просмажене – 10-15 хв. до повної готовності (при надавлюванні виділяється прозорий безбарвний сік).

### Технологічні параметри рецептури

№	Вид втрат	Нормативне значення, %	Інтервал припустимих значень, %
1	Виробничі втрати	12	± 2
2	Теплові втрати	10-15	± 5

### Вимоги до якості

Порційні шматочки – однакової товщини, обсмажені з обох боків до утворення рум'яної кірочки. Колір – від рожевого до сірого. Смак і запах властиві смаженому м'ясу, з ароматом, характерним для певного виду м'яса.

### Правила відпуску

Подають м'ясо з гарніром і струганим хроном, поливають м'ясним соком, зверху можна покласти зелене масло. На гарнір можна подавати картоплю, смажену основним способом, картоплю, смажену у фритюрі, кабачки, баклажани смажені, складні гарніри.

*Харчова цінність на 100 г*

Калорійність: 272,87 ккал

Білки: 19,80 г

Жири: 10,73 г

Вуглеводи: 1,43 г

*Термін зберігання 57 хв.*

Розробник:

\_\_\_\_\_

(П.І.Б.)

\_\_\_\_\_

(Підпис)

М.П.

Технічний експерт:

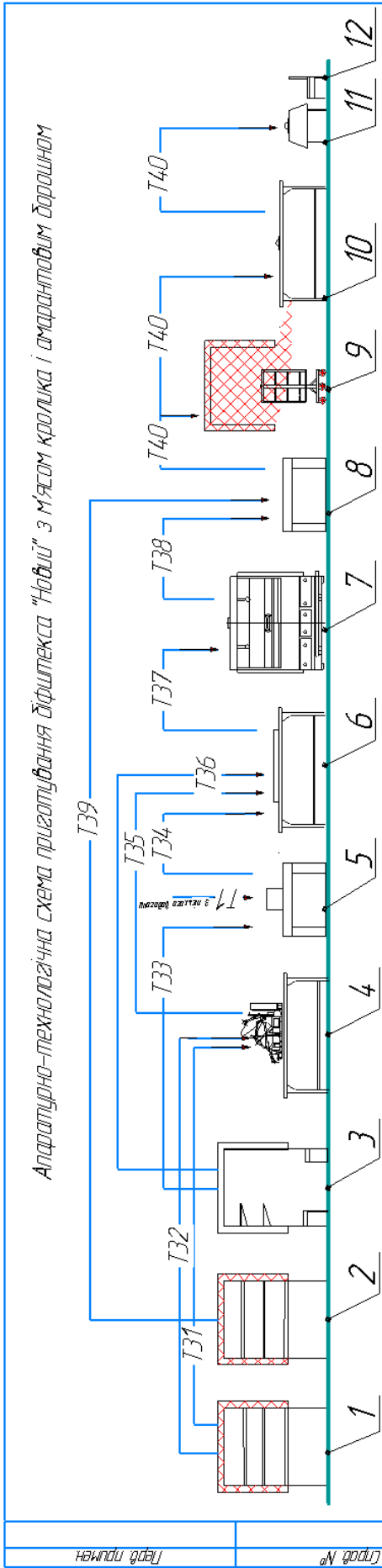
\_\_\_\_\_

(П.І.Б.)

\_\_\_\_\_

(Підпис)

М.П.



Позначення	Найменування	Кількість
1	Охолоджувана камера для м'ясо-рибної сировини	1
2	Охолоджувана камера для овочей	1
3	Комора для спецій і борошна	1
4	Мішалка для фаршу	1
5	Стіл для гідратації амарантового борошна	1
6	Стіл для формування	1
7	Конвекційна піч для запікання	1
8	Стіл для оформлення	1
9	Камера зберігання	1
10	Стіл для видачі замовлень	1
11	Стіл гостя	1
12	Стілець гостя	1

Позначення	Найменування потоку
— T1 —	Вода
— T31 —	М'ясо яловиче
— T32 —	М'ясо кролика
— T33 —	Амарантове борошно
— T34 —	Гідратоване амарантове борошно
— T35 —	Покрилене м'ясо
— T36 —	Просіяні спеції
— T37 —	Фармавані виробі
— T38 —	Запечені виробі
— T39 —	Зелень
— T40 —	Оформлена страва

Улагодження технології виробі з м'ясом кролик в використанні апаратурного обладнання	
Літ.	Маса
А	
Аркуш	Аркушів
1	1

Апаратурно-технологічна схема

181 Харчові технології

Н. конгр. Немаєч О.В.

Зятв

Лист пам'яток

Сторінка №

Інв. № докум. Підпис. Дата

Інв. № дубл.

Інв. чин. №

Взам. чин. №

Лист у дата

Лист у дата

Інв. № подл.



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ



XII Всеукраїнська науково-практична конференція

**« ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ  
В ГОТЕЛЬНО-РЕСТОРАННОМУ  
ТА ТУРИСТИЧНОМУ БІЗНЕСІ »**



Київ НУХТ 2023

## ЗМІСТ

<i>Секція І. «Інноваційні ресторанный технології»</i>		11
1.	<b>Михайленко В.М., Неміріч О.В.</b> Перспективи виготовлення аглютованих напівфабрикатів високого ступеню готовності.....	12
2.	<b>Неміріч О.В., Кондя Р.О.</b> Ефективність використання рослинної сировини у технології страв з кисломолочного сиру.....	13
3.	<b>Мідлер Г.С.</b> Борошно амаранту – високобілкова добавка до страв з січеного м'яса	15
4.	<b>Сальчук Д.О., Губеня В.О.</b> Удосконалення технології закусок з грибів.....	17
5.	<b>Головань К.С., Польовик В.В.</b> Використання кріопорошку в технології вершкового крему.....	18
6.	<b>Дяглов Д.О., Фролова Н.Е.</b> Сучасні способи стримання жирних кислот.....	19
7.	<b>Неміріч О.В., Малькуш А.М.</b> Модельовання рецептур солодких соусів.....	20
8.	<b>Губир Т.М., Фролова Н.Е.</b> Дослідження технологічних властивостей інноваційного безглютенового борошна.....	21
9.	<b>Коваль О.А., Шенчук В.С.</b> Борошно з аглютованими властивостями.....	23
10.	<b>Профатіло Л. М., Матвищенко Р.В.</b> Особливості використання рослинного молока для виготовлення коктейлей.....	25
11.	<b>Силка І.М., Матіяшук О.В., Коротєєв О.І.</b> Соус як джерело есенціальних речовин.....	27
12.	<b>Чмирєнко Я.В., Силка І.М., Матіяшук О.В.</b> Підвищення поживної цінності борошняних кулінарних виробів.....	28
13.	<b>Рибачук В.А.</b> Драгелєутворювачі у технології солодких страв.....	30
14.	<b>Захаров В.В., Бохан А.С.</b> Сучасний стан виробництва крем-супів у зрґ.....	31
15.	<b>Ушкало М.М.</b> Удосконалення технології крем-супу із використання сировини рослинного походження.....	33
16.	<b>Крикунова А.В., Павлюченко О.С.</b> Рисовий напій – нетрадиційна сировина цибулевого супу-поре.....	35

### 3. БОРОШНО АМАРАНТУ – ВИСОКОБІЛКОВА ДОБАВКА ДО СТРАВ З СІЧЕНОГО М'ЯСА

Мідлер Г.С., здобувачка

*Національний університет харчових технологій  
(НУХТ), м. Київ*

**Вступ.** Одним з перспективних джерел рослинного білку для харчової промисловості світу і України, вважається амарант. Насіння амаранту містить велику кількість кальцію, заліза, магнію, фосфору, калію та, на відмінність від інших зернових, культур - вітаміну С. Порівняно з іншими зерновими, у ньому більше незамінної амінокислоти лізину, яка потрібна для засвоєння жирних кислот, кальцію.

**Актуальність теми.** З огляду на економічну та соціальну кризу в Україні, пошук нових джерел повноцінного білкового харчування є важливим і актуальним завданням, яке можна вважати стратегічною лінією розв'язання проблеми нестачі харчових продуктів. Опинена проблема загострюється через поглиблення розмежування населення за рівнем доходів, а отже купівельної спроможності певної його частини.

**Матеріали та методи.** Аналіз хімічного складу сировини і напівфабрикатів проводили за загальноприйнятими методиками, які використовуються при дослідженні рослинної сировини і м'ясних виробів. Як контроль при дослідженні сировини використовували м'ясо котлетне з яловичини, а при дослідженні напівфабрикатів – вироби, виготовлені за традиційною технологією.

**Результати та обговорення.** Встановлено, що амарантове борошно за харчовою цінністю не поступається яловичому м'ясу, зокрема за вмістом білку, що становить 16,9% проти 18,6% у яловичині. Рослинна сировина має високий вміст мінеральних речовин: калію 554 мг/100 г, кальцію 478 мг/100 г, магнію 504 мг/100 г, тоді як в яловичому м'ясі їх вміст невисокий: відповідно 348 мг/100 г, 9,8 мг/100 г та 20мг/100 г [1]. Білки амаранту характеризуються високим вмістом незамінних амінокислот (лейцину, лізину та фенілаланіну), а показник біологічної цінності борошна амаранту (80,4%) перевищує показник біологічної цінності яловичого котлетного м'яса (78,6%) на 1,8% [1].

Проведена порівняльна оцінка якості модельних фаршевих систем, виготовлених за традиційною рецептурою та з додаванням амарантового борошна. Вміст рослинної добавки обґрунтовано на основі органолептичної оцінки (рис. 1).

Об'єктами дослідження були модельні фаршеві системи, до рецептури яких входило борошно амаранту в кількості 2%, 4%, 6%, 8 %, 10 % і 12% та відповідна кількість яловичого м'яса. У якості контрольного зразку було взято фарш згідно збірника рецептур, в склад якого входило 80% яловичого м'яса, 12% сала свинячого і 8% води.

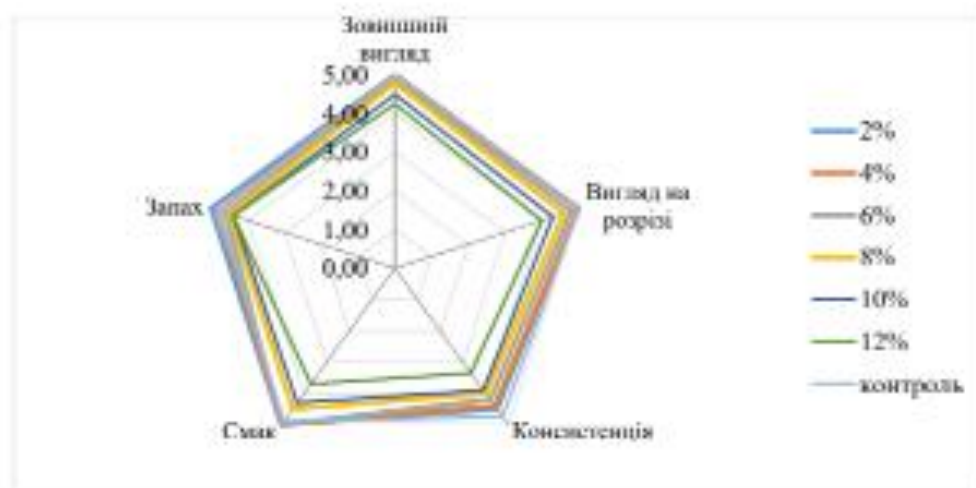


Рисунок 1 – Споживчі характеристики зразків з борошном амаранту

Встановлено, що внесення білкової рослинної сировини в кількості 8% позитивно впливає на фізико-хімічні властивості фаршу: зростає пластичність (від 4,74 см<sup>2</sup>/г до 6,86 см<sup>2</sup>/г) та вихід готового виробу (від 72,71% до 87,98%), знижуються втрати маси при тепловій обробці. Перевищення частки борошна понад 10% негативно позначається на органолептиці напівфабрикатів (погіршується консистенція виробів, їх зовнішній вигляд і смак). При створенні рецептури січених напівфабрикатів (табл. 1), зокрема біфштексів, використовували традиційну м'ясну сировину, а для заміни частини м'яса використовували борошно амаранту, гідратоване в рецептурній кількості води.

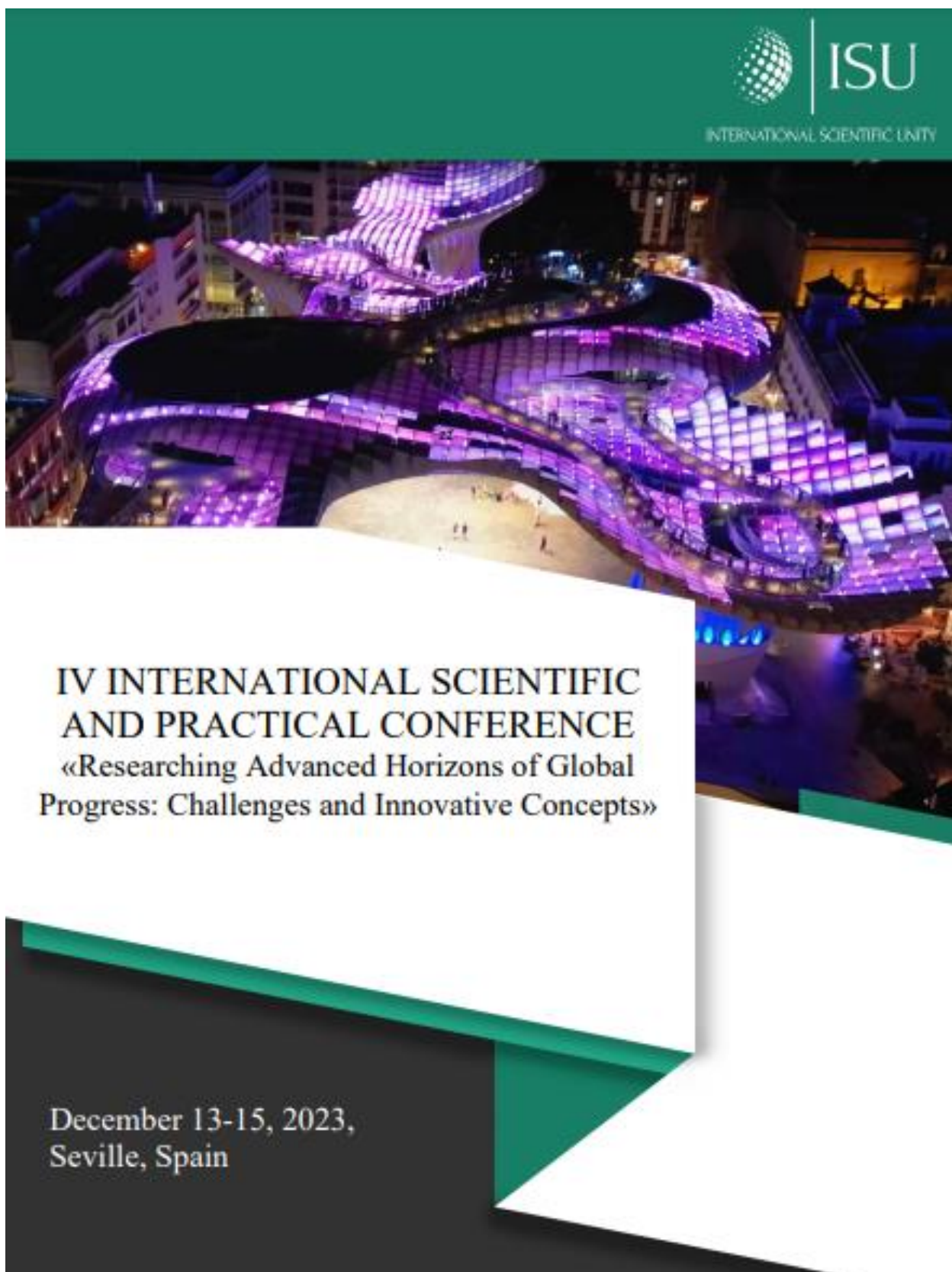
Таблиця 1 – Рецептура біфштексів з борошном амаранту

Пайменування складників	Біфштекс натуральні	Біфштекс з борошном амаранту
М'ясо котлетне із яловичини, г	80	46
М'ясо кроляче, г	-	30
Шпик свиначий несолений, г	12	-
Борошно амаранту, г	-	8
Перець чорний мелений, г	0,04	0,04
Сіль кухонна, г	1,0	1,0
Вода, г	6,96	14,96
Всього	100	100

**Висновок.** Експериментально доведено доцільність використання борошна з зерна амаранту, для заміни м'ясної сировини при виробництві січених напівфабрикатів. Експериментально визначено оптимальний вміст борошна амаранту (8%) у рецептурі січених напівфабрикатів.

#### Література

1. Ланиця І.Ф. Дослідження високобілкової рослинної сировини – амаранту в контексті товарознавчих властивостей посічених напівфабрикатів. *Вісник Львівського торговельно-економічного університету*. 2020. 24. С. 75-79.



<b>Щербаків С., Хрипко С.</b> АНАЛІЗ АКТИВНОЇ ПРОПОЗИЦІЇ BITCOIN З ВИКОРИСТАННЯМ ОНЧЕЙН ДАНИХ .....	142
<b>Яценко Г.Ю.</b> ІННОВАЦІЇ ЯК ЧИННИК ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ. РІВЕНЬ ІННОВАЦІЙНОЇ АКТИВНОСТІ ЕКОНОМІКИ УКРАЇНИ.....	148
<b>SECTION: FOOD TECHNOLOGIES</b>	
<b>Фефелов Д., Мамченко Л., Матіяшук О.</b> РОЗШИРЕННЯ АСОРИМЕНТУ СОЛОДКИХ СТРАВ ВЕГЕЦЕНТРИЧНОГО СПРЯМУВАННЯ.....	153
<b>Мідлер Г., Нєміріч О., Кузьмін О., Мамченко Л.</b> ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ М'ЯСА КРОЛІВ В ТЕХНОЛОГІЇ БІФШТЕКСІВ.....	157
<b>Ананьєва Т., Бугайова М.</b> АНАЛІЗ УТВОРЕННЯ СТИЧНИХ ВОД НА М'ЯСОКОМБІНАТІ «ЮВІЛЕЙНИЙ» (ДНІПРОПЕТРОВСЬКА ОБЛАСТЬ, УКРАЇНА).....	160
<b>SECTION: FINANCE AND BANKING</b>	
<b>Доценко І., Ксьондз Т., Олійник А.</b> АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ ЕНЕРГЕТИЧНОГО КОМПЛЕКСУ УКРАЇНИ.....	163
<b>Матвійчук Л., Тузінський В., Форкун Д.</b> АНАЛІТИЧНІ АСПЕКТИ УПРАВЛІННЯ МЕДИЧНИМ СТРАХУВАННЯ В УКРАЇНІ.....	169
<b>Стащук О.В., Шерій О.М.</b> МАКРОФІНАНСОВІ ЧИННИКИ ФОРМУВАННЯ ДЕРЖАВНОГО БОРГУ УКРАЇНИ.....	173
<b>Ларіонова К.Л.</b> ОСОБЛИВОСТІ УПРАВЛІННЯ ВЛАСНИМ КАПІТАЛОМ БАНКІВ УКРАЇНИ.....	175

5. Jones L. Vegan Sources of B12. *Fresh N Lean*. URL: <https://www.freshnlean.com/blog/vegan-b12-sources/> (дата звернення: 28.11.2023)
6. Товстоног, Д. О., Неміріч, О. В., Мамченко, Л. Є., & Гавриш, А. В. (2023). Функціонально-технологічні властивості термостабільної начинки для кулінарної і кондитерської продукції. *Таврійський науковий вісник. Серія: Технічні науки*, (1), 125-131. <https://doi.org/10.32851/tnv-tech.2023.1.13>
7. Про затвердження Норм фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах і енергії. Офіційний вебпортал парламенту України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1206-17#Text>

## **ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ М'ЯСА КРОЛІВ В ТЕХНОЛОГІЇ БІШТЕКСІВ**

**Мідлер Галина**

здобувач вищої освіти

магістр факультету готельно-ресторанного  
та туристичного бізнесу імені проф. В. Ф. Доценка

[galinamidler@gmail.com](mailto:galinamidler@gmail.com)

**Неміріч Олександра**

доктор технічних наук, професорка,  
завідувачка кафедри технології ресторанної

і аюрведичної продукції

[niemirichav@ukr.net](mailto:niemirichav@ukr.net)

**Кузьмін Олег**

доктор технічних наук,

професор кафедри технології ресторанної

і аюрведичної продукції

[kuzmin\\_ovl@ukr.net](mailto:kuzmin_ovl@ukr.net)

**Мамченко Людмила**

кандидат технічних наук,

доцентка кафедри технології ресторанної і аюрведичної продукції

[liumam@ukr.net](mailto:liumam@ukr.net)

Національний університет харчових технологій, Україна

М'ясні продукти є одним з найважливіших елементів харчування людини. Вони містять повноцінні білки, тваринні жири, біологічно активні речовини, мікроелементи і вітаміни. До щоденного раціону харчування людини необхідно вводити не менш 50% білків тваринного походження як носіїв незамінних амінокислот.

Популярною м'ясною стравою є біфштекс січений, який традиційно готують з яловичого м'яса. Натуральні напівфабрикати з одного виду січеного м'яса виготовляють рідко з технологічних причин, зокрема через незадовільну структуру фаршу, а також з економічних міркувань. Водночас, для певних

категорій споживачів з дієтологічних міркувань доцільно замінити яловичину на іншу м'ясну сировину з меншим вмістом жиру. У цьому контексті перспективним є розширення асортименту посічених напівфабрикатів шляхом часткової заміни традиційної яловичини м'ясом кролів.

Кролятина характеризується високим вмістом білку, що засвоюється на 90 % (яловичина засвоюється на 62 %). Кроляче м'ясо має відносно низький вміст холестерину 59 мг / 100 г м'яса, в м'ясі свинини цей показник становить 61 мг; телятини – 70 мг; курятини 81 мг на 100 г. Кролятина не містить алергенів, не накопичує продукти розпаду пестицидів і гербіцидів, які часто виявляють у м'ясі великої рогатої худоби, що живляться травами з оброблених полів.

Таким чином, м'ясо кролів є перспективною сировиною для розвитку сировинних ресурсів м'ясопереробної галузі. А у зв'язку з тим, що останніми роками склалася загальносвітова тенденція щодо розробки та виробництва харчової продукції з дієтичними властивостями, вивчення аспектів залучення м'яса кролів до сучасних технологій ресторанної продукції є актуальним.

В таблиці 1 представлено дані, що характеризують харчову цінність, вітамінний та мінеральний склад м'яса кролів у співставленні з іншими видами традиційної м'ясої сировини [1].

Таблиця 1. Характеристика харчової цінності, вітамінного та мінерального складу м'яса різних видів

Показник	Яловичина	Кролятина	Свинина нежирна	Баранина
Вміст білка, %	18,7	22,4	16,4	18,5
Вміст жиру, %	12,4	9,65	27,8	15,3
Вміст макроелементів, мг/100 г:				
- калію	355	335	316	270
- натрію	73	57	64,8	80
- кальцію	10,2	20	8	11
- магнію	22	25	27	20
- фосфору	188	190	170	190
Співвідношення кальцій:фосфор	1:18,4	1:9,5	1:21,3	1:17,3
Вміст мікроелементів, мкг/100 г:				
- залізо	2900	3300	1940	2090
- йод	7	5	8	2,7
- марганець	35	13	28	35
Вміст вітамінів, мг/100 г				
- E	0,57	0,5	0,54	0,5
- PP	4,7	6,2	2,8	4,1
- B <sub>1</sub>	0,06	0,09	0,6	0,09
- B <sub>6</sub>	0,38	0,48	0,3	-
- B <sub>2</sub>	0,15	0,04	0,16	0,16
- B <sub>12</sub>	-	0,004	-	-
- B <sub>5</sub>	-	6,3	-	-

низькокалорійне і багате на вітаміни групи В. Біологічна цінність білків кролятини є найвищою і становить 87,7%, що на 9,1% більше, ніж в яловичині і на 7,3 % більше, ніж у борошна амаранту [1].

Приймаючи до уваги економічний фактор, доцільно замінити частину яловичини на кролятину в кількості до 30%, оскільки відпускна ціна напівфабрикату зростає пропорційно частці введеної кролятини.

В таблиці 2 наведено амінокислотний склад тваринної сировини в порівнянні з гіпотетичним ідеальним білком [2].

Таблиця 2. Вміст незамінних амінокислот рослинної і тваринної сировини

Назва амінокислоти	Ідеальний білок за ФАО/ВООЗ		Яловиче м'ясо		Крольче м'ясо	
	г/100 г білка	%	г/100 г білка	%	г/100 г білка	%
Ізолейцин	4,00	100	5,16	129	0,675	16,88
Лейцин	7,00	100	7,65	109	1,354	19,34
Лізин	5,50	100	8,22	155	1,463	26,60
Фенілаланін + Тирозин	6,00	100	6,28	105	0,712	11,87
Треонін	4,00	100	3,74	94	0,826	20,65
Валін	5,00	100	4,88	98	0,899	17,98
Метіонін	2,4	100	2,15	90	0,469	19,54
Всього	33,9		38,08		6,398	

Яловичина має високий вміст лізину і ізолейцину, які є і в кролятині, але в менших кількостях. Найбільше в кролятині міститься незамінної амінокислоти лізину – 26,60%, треоніну 20,65 і метіоніну 19,54 %. Є можливість збалансувати амінокислотний склад м'ясомісних продуктів шляхом виготовлення фаршу з суміші яловичини і кролятини.

Асортимент м'ясопродуктів з м'яса кролика залишається досить вузьким. М'ясо кроля має кілька переваг для здоров'я. Воно містить менше жирів і калорій порівняно зі свининою, яловичиною або бараниною. Водночас кролятина є багатим джерелом високоякісного білка, що містить всі амінокислоти, що потрібні для розвитку та підтримки м'язів, кісток і інших тканин в організмі. Останніми роками склалась загальносвітова тенденція щодо розробки та виробництва харчової продукції з дієтичними властивостями, залучення м'яса кролика до сучасних технологій м'ясопереробки є актуальним.

#### Список використаних джерел

1. Скибінський С.В., Ланиця І.Ф. Категорія якості: ретроспектива і актуальність для м'ясних виробів з наповнювачами. Вісник Львівського торговельно-економічного університету. Серія Товарознавча. №19 (2018). С. 82-86
2. Любич В.В., Кононенко Л.М., Полторецька Н.М., Войтовська В.І. Азотовмісний складник та жирнокислотний склад насіння різних сортів

# CERTIFICATE

of conference participant

it is hereby certified, that

**ГАЛИНА МІДЛЕР**

took part in the IV International Scientific and Practical Conference  
«**RESEARCHING ADVANCED HORIZONS OF GLOBAL  
PROGRESS: CHALLENGES AND INNOVATIVE CONCEPTS**»

December 13-15, 2023, Seville, Spain  
12 Hours of Participation  
(0,4 ECTS credits)



Head of the  
organizing committee



Viktoriia Tsiundyk



## ЗМІСТ

<b>КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ</b> .....	3
<b>Антоненко А. В., Сорочинський О. О., Гуцько О. С., Шульженко К. Ю., Христенко Д. О.</b> Моделювання та проектування приватного мережево-серверного середовища з використанням технології OpenNebula .....	3
<b>Завгородній В. В., Завгородня Г. А., Березинський Ю. С., Березинська І. П.</b> Реалізація криптостійкого алгоритму із простою процедурою шифрування та дешифрування на основі еліптичних кривих .....	13
<b>Клещ К. О., Царьов М. О.</b> Модифікація алгоритмів нечіткого пошуку для використання таблиці подібності символів .....	21
<b>Яровий О. В., Завгородній В. В.</b> Розробка системи управління мобільними агентами.....	29
<b>ХАРЧОВІ ТЕХНОЛОГІЇ</b> .....	37
<b>Горач О. О., Дзюндзя О. В., Олейникова С. О.</b> Технологічне обладнання та проектування технологічних ліній для виробництва борошна функціонального призначення.....	37
<b>Мідлер Г. С., Мамченко Л. Є., Неміріч О. В., Ройко О. Є.</b> Удосконалення технології біфштексів з використанням м'яса кролика і амарантового борошна .....	46
<b>Приліпко Т. М., Кузьмінська І. М.</b> Ефективність різних режимів інтенсивного перемішування рибного фаршу з різними наповнювачами.....	56
<b>Резіх Н. І., Дзюндзя О. В., Винарчук Г. В.</b> Дослідження сучасних тенденцій виробництва збивних цукерок типу «пташине молоко» в Україні та світі .....	63
<b>Ряполова І. О., Теленко Я. С.</b> Сенсорні показники якості і безпечності розроблених комбінованих м'ясних пащтетів .....	70
<b>Юрченко С. Л., Колеснікова М. Б., Черемська Т. В., Андрєєва С. С., Діхтяр А. М.</b> Сучасні підходи до розроблення меню закладів ресторанної індустрії .....	79
<b>ГІДРОТЕХНІЧНЕ БУДІВНИЦТВО, ВОДНА ІНЖЕНЕРІЯ ТА ВОДНІ ТЕХНОЛОГІЇ</b> .....	88
<b>Кравченко В. І., Білоус Ю. В., Кравченко В. П.</b> Створення та обґрунтування композитного палива на основі осаду стічних вод.....	88

УДК 637.52.04

DOI <https://doi.org/10.32782/tnv-tech.2023.3.6>

## УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ БІФШТЕКСІВ З ВИКОРИСТАННЯМ М'ЯСА КРОЛИКА І АМАРАНТОВОГО БОРОШНА

*Мідлер Г. С. – магістрантка*

*факультет уготельно-ресторанного та туристичного бізнесу*

*імені професора В. Ф. Доценка*

*Національного університету харчових технологій*

*ORCID ID: 0009-0003-1472-128X*

*Матченко П. Е. – кандидат технічних наук,*

*доцентка кафедри технології ресторанної і анрведичної продукції*

*Національного університету харчових технологій*

*ORCID ID: 0000-0003-2519-043X*

*Немірч О. В. – доктор технічних наук, професорка,*

*завідувачка кафедри технології ресторанної і анрведичної продукції*

*Національного університету харчових технологій*

*ORCID ID: 0000-0002-2849-7501*

*Ройно О. Е. – викладач фахових дисциплін*

*Відокремленого структурного підрозділу «Волинський фаховий коледж»*

*Національного університету харчових технологій*

*ORCID ID: 0009-0008-5490-8138*

*Вивчено загальний хімічний склад рослинної і тваринної сировини: основними компонентами сухої речовини яловичини є білок і жир (18,69% і 16,00% відповідно). На вуглеводи припадало 60,54% рослинної сировини, з них вміст кролячого борошна амаранту становить 7,05% а вміст білка у ньому був вищим – 16,87%*

*Обґрунтовано та розроблено рецептурний склад та технологічний процес виробництва посічених напівфабрикатів з яловичини і м'яса кролика із додавання борошна амаранту. Досліджено показники якості модельних фаршів з вмістом кролячого м'яса і амарантового борошна. Вивчено вплив внесених до фаршу частки кролячого м'яса на його фізико-хімічні показники. Зокрема при збільшенні частки кролячого м'яса втрати загальної маси при тепловій обробці знизуються досить суттєво: від 27,3 до 19,79% що становить зменшення втрат на 7,6% порівняно з контролем, відповідно збільшується вихід готових виробів.*

*Визначено вплив концентрації борошна амаранту в модельних м'ясних фаршах на їх фізико-хімічні і органолептичні показники якості. Для розширення асортименту посічених м'ясних напівфабрикатів з м'ясом кролика та покращення їх властивостей запропоновано рецептури посічених напівфабрикатів з борошном амаранту (біфштексіе) та розроблено технологічні схеми їх виробництва.*

*Оптимальна кількість борошна амаранту для заміни м'ясної сировини при виробництві комбінованих посічених напівфабрикатів становить 8% а вміст м'яса кролика – 30%. Готові вироби характеризуються доброю консистенцією, ніжною структурою, соковитістю і приємним смаком та ароматом.*

*Mudler H. S., Mamchenko L. E., Mienirich O. V., Raiko O. E. Improving the technology of bishkek with rabbit meat and amaranth flour*

*The general chemical composition of plant and animal raw materials was studied: the main components of beef dry matter are protein and fat (18.0% and 16.00% respectively). Carbohydrates accounted for 60.54% of vegetable raw materials, of which the fiber content in amaranth flour was 7.05% and the protein content was higher – 16.87%*

*The recipe composition and technological process for the production of chopped semi-finished products from beef and rabbit meat with the involvement of amaranth composite flour technology were substantiated and developed. The quality indicators of model minced meat with the content of rabbit meat and amaranth flour of the newly developed products were studied. The effect of adding a portion of rabbit meat on the physico-chemical parameters of the minced meat was studied, in particular: when the portion of rabbit meat increased the mass loss during heat treatment decreased quite significantly: from 27.29 to 19.73% which is a reduction of losses by 7.56 % compared to the control. And accordingly, the yield of finished products increases: if in the control minced meat it was 72.71% then in the combined products with rabbit it increase to 80.27% that is, by 7.56%*

*The influence of amaranth flour concentration in model minced meat on their physicochemical and organoleptic parameters was determined.*

*In order to expand the range of chopped meat semi-finished products with rabbit meat and improve their properties, recipes for chopped semi-finished products with amaranth flour (beef steaks) were proposed and technological schemes for their production were developed.*

*The optimal amount of amaranth flour for replacing meat raw materials in the production of combined chopped semi-finished products is 8% and the content of rabbit meat is 30%. The finished products are characterized by good consistency, delicate structure, juiciness and pleasant taste and aroma.*

*Implementation of the proposed innovation does not require additional equipment or retraining of employees.*

*In the technology of chopped semi-finished products with rabbit meat and amaranth flour, we can recommend different methods of heat treatment: frying in the main way, which is the most traditional for this type of product, steaming and baking, taking into account small losses during heat treatment.*

*Key words: technology, chopped semi-finished products, steaks, recipe, rabbit meat, amaranth flour.*

**Постановка проблеми.** За останні роки спостерігається тенденція погіршення структури харчування населення, з низькими споживаннями білкових продуктів (м'яса і м'ясних виробів) [1]. Приччинами цього є стрімке зростання купівельної спроможності населення, зменшення обсягів виробництва і зростання цін на м'ясні вироби, значне скорочення поголів'я худоби.

У 2021 році споживання м'яса на душу населення знизилося на 1,2 кг свинини, 600 г яловичини та 200 г м'яса птиці порівняно з попереднім роком. Споживання м'яса в Україні в умовах повномасштабного російського вторгнення залишилося на рівні довоєнного рівня у 52 кг м'яса на людину на рік, проте спостерігається переорієнтація попиту на дешевші його види [2]. Очікується, що інфляція негативно позначиться на споживанні білка населенням у першій половині 2023 року.

Порівняно доступними виробами з м'яса є посічені напівфабрикати різних видів: котлети, бифштекси, шницелі, ромштекси, фарш, гамбургери, фрикадельки, крокети.

Натуральні напівфабрикати з одного січеного м'яса виготовляють рідко з технологічних причин, зокрема через незадовільну структуру фаршу, а також з економічних міркувань. Інші компоненти, які застосовують для виготовлення січених

напівфабрикатів, зазвичай дешевші за м'ясо, що знижує собівартість кінцевого продукту.

Водночас, для певних категорій споживачів з дієтологічних міркувань доцільно замінити яловичину на більш корисну сировину. У цьому контексті перспективним є розширення асортименту посічених напівфабрикатів шляхом часткової заміни традиційної яловичини м'ясом кролів з введенням рослинних білків для зменшення вартості виробу та покращення його технологічних характеристик.

М'ясо кролів є високоцінним дієтичним продуктом, багатим на повноцінні білки. Особливістю м'яса кролів є мінімальний вміст сполучної тканини, що зумовлює його ніжну консистенцію і високу засвоюваність. У кролятині мало холестерину: у 100 г міститься в середньому близько 23 мг холестерину, тоді як у яловичині 37,48 мг, в телятині 38,83 мг. Кролячий жир порівняно з жиром інших сільськогосподарських тварин багатий на поліненасичені жирні кислоти і відрізняється високим співвідношенням ненасичених жирних кислот до насичених.

М'ясо на промисловість має нормативно-технічну базу для виробництва наступної продукції з м'яса кролика: кулінарні вироби (тушки кроля смажені та варені), напівфабрикати (котлети Пожарські), ковбасні варені вироби «Кроляча окрема», «Кроляча чайна», паштет з кролика та консерви [3]. Проте аналіз реальної ситуації на ринку м'ясопродуктів свідчить про фактичний брак пропозитивної продукції з м'яса кролика. З огляду на тенденції виробництва харчових продуктів з дієтичними властивостями, актуальним є проведення досліджень щодо розширення спектру використання м'яса кролика у сучасній технології ресторанного господарства.

Як вище було зазначено, збалансування посічених напівфабрикатів, а також покращення їх цінної привабливості досягається шляхом додання рослинного білка. У цьому контексті амарант вважається одним з найбільш перспективних замінників протеїнів тваринного походження.

Насіння амаранту характеризується значним вмістом кальцію, заліза, магнію, фосфору, калію. Порівняно з іншими зерновими, у ньому більше незамінної амінокислоти лізину, яка потрібна для засвоєння жирних кислот та кальцію. Боршно амаранту не містить глютену.

Таким чином, наявна проблема забезпечення населення повноцінними білковими продуктами зумовлює актуальність проведеного дослідження, а саме: удосконалення технології комбінованих продуктів на основі вітчизняної ресурсної сировинної бази тваринних і рослинних харчових білків.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Проблематика розроблення та удосконалення технології м'ясних і м'ясо-рослинних посічених напівфабрикатів із використанням нетрадиційної тваринної і рослинної сировини достатньо мірою досліджена представниками вітчизняної науки, а саме відображена у працях: Пасічного В. М., Пещух Л. В., Сирожана І. В., Баль-Пришвицько Л. В., Геретчук А. М., Паски М. З., Серіка М. Л., Рогова І. А., Авдєєвої Л. Ю., Толпій О. А., Вітківської Л. Г., та ін. Водночас питання щодо підвищення технологічних властивостей м'ясних напівфабрикатів із фаршу шляхом заміни частини м'ясної сировини високобілковою рослинною сировиною, особливо продуктами переробки насіння амаранту, потребує подальшого вивчення та практичної апробації.

**Мета дослідження:** розширення асортименту м'ясних виробів шляхом роз-

та готова продукція з використанням м'яса кроля та борошна амаранту. Бля сировина, що досліджується, відповідає чинним нормативним документам України за показниками якості та безпечності. В роботі використано такі види сировини: м'ясо яловиче згідно з ДСТУ 6030.62008 «М'ясо. Яловичина та телятина в тушах, напівтушах та четвертинах. Технічні умови», м'ясо кроляче згідно з ТУ У 10.1-38656470-001:2021 «Напівфабрикати натуральні з м'яса та субпродуктів кроляків охолоджені та заморожені», продукти переробки амаранту згідно з ТУ У 158-33717642-001:2007 «Борошно з насіння амаранту».

Визначення органолептичних, фізико-хімічних показників якості модельних фаршевих систем та готової продукції проводили за стандартними методиками з використанням відповідного устаткування. Відтрацювання рецептур і технологій продукції проводили відповідно до загальноприйнятих стандартних методик. Як контроль при дослідженнях сировини використовували посічену яловичину, а при дослідженні напівфабрикатів – вироби, виготовлені за традиційною технологією.

Для використання продуктів переробки амаранту у виробництві комбінованих посічених напівфабрикатів було проведено аналіз хімічного складу рослинної добавки. Вміст основних поживних і мінеральних речовин борошна амаранту (за усередненими даними різних авторів [3, 4, 5]) та порівняння його з м'ясною сировиною наведено у таблиці 1.

Таблиця 1

**Хімічний склад рослинної і тваринної сировини**

Найменування показника		Найменування сировини		
		коплетне м'ясо з яловичини [г]	м'ясо кролика [г]	амарантове борошно [г]
Вміст, %	Вологи	64,19	66,69	11,46
	сухих речовин	22,80	33,31	88,54
	Білків	17,90	22,4	16,87
	Жирів	4,00	9,65	5,98
	вуглеводів,	0,3	-	60,54
	в т.ч. клітковини	-	-	7,05
	мінеральних речовин	0,91	1,11	5,15
Вміст, мг %	Калій	348,03	335	554,17
	Фосфору	188	190	148
	Кальцію	9,80	20	478,36
	Магнію	20,09	25	312,20
	біотину (B7)	0,003	-	43,12
	фолієвої кислоти (B9)	0,008	-	42,11
	аскорбінової кислоти (C)	-	7,68	71,00
Співвідношення Ca:Mg	оптимальне співвідношення (1:2,0)	1:2,05	1:1,25	1:0,65
Співвідношення Ca:P	оптимальне співвідношення (1:0,5)	1:19,18	19,5	1:0,31

Згідно з наведеними показниками харчова цінність борошна амаранту не поступається сиromу м'ясу, хоча вміст білка в ньому на 1,73% менше. Борошно містить на 3,67% менше жиру, чим кролятина, і лише на 1,98% більше ніж яловичина, що є позитивним фактором.

Вміст мінеральних речовин в амаранті порівняно з м'ясною сировиною дуже високий – перевищує в 5 разів, в тому числі: кальцію – майже в 1,6 разів, кальцію – в 50 разів, магнію – в 16 разів.

За результатами дослідження встановлено вплив заміни яловичини на кроляче м'ясо на фізико-хімічні показники модельних фаршів, а також зміни органолептичних показників фаршу при введенні борошна амаранту. У таблиці 2 продемонстровано залежність фізико-хімічних показників якості модельних фаршів від заміни яловичини 10, 20 та 30 % кролячим м'ясом до маси фаршу. Контроль – фарш з яловичини.

Таблиця 2

**Фізико-хімічні показники якості фаршів з різними вмістом кролячого м'яса**

Найменше знач показника	Контроль	Вміст м'яса кролика до маси фаршу, %		
		10	20	30
Вміст вологи, %	64,19	64,44	64,69	64,94
Втрати маси при тепловій обробці, %	27,29	25,04	22,88	19,73
Вихід готового продукту, % до маси сировини	72,71	74,96	77,12	80,27
pH	5,80	5,79	5,78	5,77

Як видно з даних таблиці 2, збільшення частки у модельних фаршевих системах м'яса кролика від 10% до 30% призводить до рівномірного збільшення вмісту вологи (хоча і незначного), порівняно з контролем. Ці зміни є закономірними, оскільки вологість кролятини дещо вища і відповідно змінювався вміст сухих речовин в об'єднаній масі продукту.

Рівень pH м'яса є основним показником якості, оскільки концентрація іонів водню в м'ясі залежить від кількості гімтогену в м'язах під час забою і, отже, є похідною фізіологічного стану тварин перед забоем, а також відображає перебіг післязубійних процесів в тушах. З рівнем pH м'яса тісно пов'язані копір, вологотримуюча здатність, ніжність, соковитість, втрати при тепловій обробці, збереження і інші якісні показники м'яса. Початкове pH яловичини становить 5,80, м'яса кролика, яке зберігалось не менше 24 годин, коливається в межах 5,60-5,85, що вказує на те, що воно має менший термін зберігання, порівняно з іншими видами м'яса. Підвищений рівень pH викликає зміну смаку і швидко приводить до появи поганого запаху.

Збільшення частки кролячого м'яса у фарші позитивно впливає на вихід готового продукту. Зокрема втрата маси при термічній обробці значно зменшуються зі збільшенням частки кролячого м'яса: від 27,29 до 19,73%, що становить зменшення втрат на 7,56% порівняно з контролем. Вихід кінцевого продукту відповідно зростає з 72,71% у контрольному фарші до 80,27% у в комбінованих виробках з кролятиною.

Таким чином, можна стверджувати, що фізико-хімічні параметри модельного фаршу можна покращити шляхом заміни частини яловичої сировини на м'ясо кролика.

За результатами проведення експериментальних досліджень удосконалено склад фаршу для виробництва посічених напівфабрикатів. Аналіз технологічних показників фаршу наведено в таблиці 3. Контроль – фарш згідно збірника рецептур, до складу якого входило 80% яловичого м'яса, 12% сала свинячого і 8% води.

Таблиця 3

**Фізико-хімічні показники якості розробленого фаршу з кролячого м'яса і борошна амаранту**

Найменування показника	Контроль	Фарш з яловичини і кролятини	Фарш з яловичини і кролятини з борошном амаранту
Вміст вологи, %	64,19	64,94	64,94
Втрати маси при тепловій обробці, %	27,29	12,73	12,02
Вихід готового продукту, % до маси сировини	72,71	87,27	87,98
Вологозв'язувача здатність, %	71,3	73,6	74,9
Жироутримувача здатність, %	79,0	82,6	84,0
pH	5,80	5,77	5,72

Аналіз наведених показників дозволяє дійти висновку про покращення функціонально-технологічних властивостей фаршу при заміні частини яловичини на кроляче м'ясо, а також при внесенні борошна амаранту. Зокрема, вологість удосконаленого фаршу дещо вище порівняно з контрольним, проте залишається в межах норми. Вологість фаршу з борошном амаранту не змінюється порівняно з м'ясним фаршем з яловичини і кролятини, оскільки борошно внесене у вологому гідратованому стані. Втрати маси зменшуються з 27,29% в контролі до 12,73% в м'ясному фарші і 12,02 м'ясо-рослинному фарші. Відповідно вихід готового продукту зростає. Встановлено, що вихід продукту з використання м'ясного фаршу порівняно з м'ясо-рослинним зростає лише на 0,71%, однак дане удосконалення позитивно позначиться на собівартості страви, а отже і вплине на величину відпускної ціни.

Результати органолептичної оцінки наведено на рисунку 1.

Об'єктами дослідження були модельні фаршеві системи, до рецептури яких входило 30% кролячого м'яса і борошна амаранту в кількості 2%, 4%, 6%, 8%, 10% і 12% та відповідна кількість яловичого м'яса. За контроль було взято фарш згідно збірника рецептур, в склад якого входило 80% яловичого м'яса, 12% сала свинячого і 8% води.

Залежність органолептичних показників зразків від кількості внесенного борошна амаранту простежується наступним чином: заміна м'ясної сировини в кількості від 2% до 8% позитивно впливала на органолептичні показники напівфабрикатів і готових виробів, тоді як при додаванні борошна в кількості 10% і більше поступово знекувалася їх загальна органолептична оцінка. Зокрема, погіршувалися консистенція, смак і зовнішній вигляд виробів. Найкращі органолептичні показники мали вироби, які містили 8% борошна амаранту. Вони відзначалися доброю консистенцією, а готові вироби – ніжністю, соковитістю і приємним смаком та ароматом.

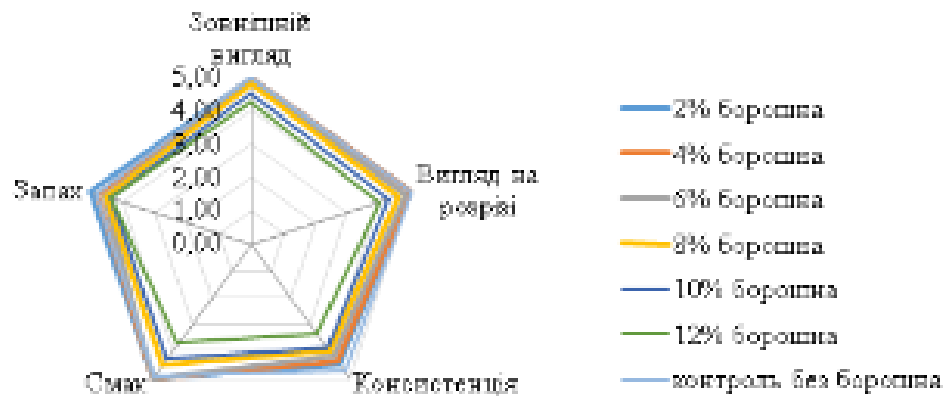


Рис. 1. Оцінювання сенсорних характеристик термічно обробленого фаршу з вмістом борошна на амаранту

Сенсорні показники зразків змінювалися при додаванні борошна амаранту таким чином: збільшення частки рослинної сировини від 2% до 8% позитивно вплинуло на сенсорні показники напівфабрикатів і готової продукції, а при додаванні борошна більше 10%, загальна сенсорна оцінка поступово знижувалася. Зокрема, погіршується консистенція, смак і зовнішній вигляд продукту. Найкращий сенсорний індекс має продукт із 8% борошна амаранту за показником консистенції, а також соювентістю, смаком та ароматом.

Враховуючи попередні дослідження складу фаршу з кроличим м'ясом і борошном амаранту, було розроблено рецептуру комбінованих посічених напівфабрикатів (біфштексів), яка представлена в таблиці 4.

У рецептурі січених напівфабрикатів (зокрема біфштексу) використовують традиційні м'ясні інгредієнти м'ясо конячине з яловичини, кролик, сало. Нем'ясні інгредієнти: сухарі, спеції. Частиною м'яса замінюють борошном амаранту, гідратованим рецептурною кількістю води.

Технологічний процес виробництва посічених напівфабрикатів складається з таких етапів:

- підготовка та подрібнення м'ясної сировини;
- приготування наповнювача (гідратація борошна амаранту);
- приготування м'ясного фаршу;
- формування напівфабрикату;
- механічна обробка (охладження або заморожування);
- реалізація.

Біфштекси можна смажити на сковороді, в духовці або запікати на грилі. На тарілку викласти лист салату, гілочку петрушки, посипати кунжутом і подавати. Страву прикрашають також маринуваним імбиром.

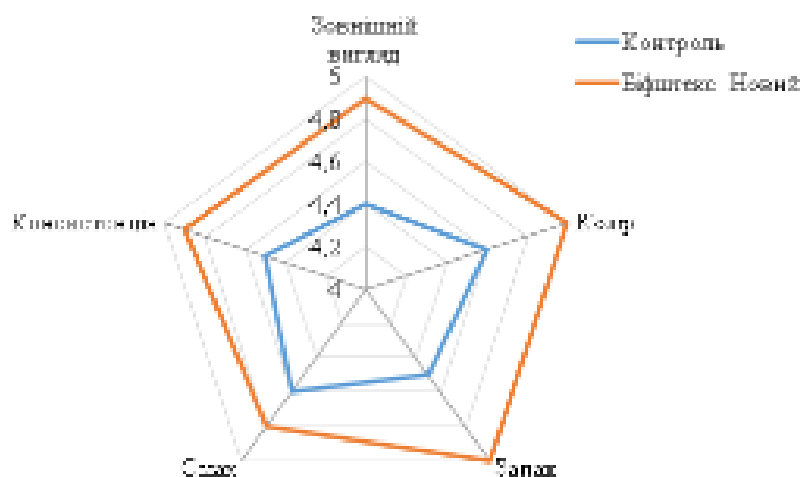
Таблиця 4

## Рецептура біфштексів з борошною амаранту в %

Сировина	Біфштекс натуральні (контроль)	Біфштекс Новаїт
М'ясо в'ялене із яловичини	80	46
М'ясо кроляче	-	30
Штук с вицяний не солений	12	-
Борошно амаранту	-	8
Перець чорний меланий	0,04	0,04
Сіль кухонна	1,0	1,0
Вода	6,96	14,96
Всього	100	100

Аналіз хімічного складу зразків посічених напівфабрикатів показує, що показники якості розробленого напівфабрикату відповідають вимогам чинної технічної документації (вологість менше 65%, жирність менше 20%, вміст солі в межах допустимі норми).

Для споживачів важливе значення під час вибору продукції мають її органолептичні показники. Сенсорний аналіз біфштексів проведено відповідно до міжнародних стандартів ІСО. Для створення профілів застосовано метод, викладений в ДСТУ ІСО 6564:2005 «Дослідження сенсорне. Методологія. Методи створення спектра флейвору». Середні оцінки органолептичних показників дослідних зразків наведено на рисунку 2.



Назва зразка зразку	Зовнішній вигляд	Колір	Запах	Смак	Консистенція	Сумарна балова оцінка
Біфштекс натуральні (контроль)	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	22,4
Біфштекс з борошною амаранту «Новаїт»	4,8	4,9	5,0	4,8	4,9	24,4

Рис. 2. Оцінювання сенсорних характеристик біфштексу

Якість готової продукції оцінювала експертна комісія у складі 8 осіб за п'ятибальною системою з ваговими коефіцієнтами кожного показника, таких як зовнішній вигляд, колір, смак, аромат, консистенція.

Напівфабрикати з додаванням борошна амаранту відрізняються вираженим смаком, ніжною консистенцією та соковитістю, пластичною, щільною за всією масою консистенцією, добре зберігають форму.

Напівфабрикати з січеного м'яса користуються високим попиту серед споживачів у мережах реалізації бізнес-процесів В2С (кінцевий споживач через роздрібну торгівлю) та В2В (реалізація в закладах ресторанного господарства різних форм) завдяки зниженій трудомісткості технологічних процесів.

Залежно від способу теплової обробки кінцевий продукт класифікується як смажений, відварений на пару або запечений. Було досліджено технологічні втрати для кожного з основних способів теплової обробки – смаження, запікання та приготування на парі (таблиця 5).

Таблиця 5

#### Втрати маси напівфабрикатів під час теплової обробки

Вид теплової обробки	Параметри теплової обробки		Втрати під час теплової обробки, %	
	t, °C	t, хв	Біфштекс натуральні (контроль)	Біфштекс Новий
Варіння на парі	98...100	10...15	14,2...14,9	11,8...12,4
Смаження основним способом	150...160	8...10	30,4...32,0	19,0...20,0
Запікання	150...160	15...20	13,7...14,1	9,8...10,1

Аналіз даних таблиці 4 свідчить, що за всіх зазначених способів теплової обробки втрати маси біфштекса «Особливий» менші порівняно з контролем. Загальні втрати маси напівфабрикату з борошном амаранту та кролятиною за смаження основним способом та запікання складають до 19,0... 20,0% та 9,8... 10,1% відповідно, що у 1,6 та 1,4 разу менше порівняно з контролем. М'ясні вироби за зазначених способів теплової обробки характеризуються ніжною консистенцією та соковитістю. Використання панірувальних матеріалів (борошно, сухарі панірувальні) у вищезазначених процесах також може призводити до зменшення втрат із максимальним збереженням властивостей, призначених продукту.

**Висновок.** Проведено порівняльну оцінку якості фаршу виготовленого за традиційною рецептурою з м'ясом кролика та фаршу з амарантовим борошном. Вміст рослинної добавки встановлювали на основі сенсорної оцінки, а відповідний відсоток м'яса кролика визначали за функціонально-технологічними показниками фаршу. При виробництві січених напівфабрикатів оптимальний вміст амарантового борошна для заміни м'ясних інгредієнтів становить 8%, а вміст м'яса кролика – 30%.

Дослідження функціонально-технологічних характеристик показали, що розроблений модельний фарш характеризується високою вологозв'язуючою здатністю, прийнятним вмістом вологи та традиційними органолептичними властивостями.

за амінокислотним складом (основним джерелом є м'ясо кроликів); вуглеводи (борошно амаранту); вітаміни та мінеральні речовини (основним джерелом є м'ясо люпинчини і).

Термообробку напівфабрикатів з м'ясом кролика і борошном амаранту можна виконувати всіма способами: смаження основним способом, як найбільш традиційне для цього виду продукції, варіння на парі й запікання, враховуючи незначні втрати під час теплової обробки.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Державна служба статистики України. Тваринництво України. URL: [https://ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat\\_u/2022/zb/05/zb\\_tv\\_2021.pdf](https://ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2022/zb/05/zb_tv_2021.pdf).
2. Споживання м'яса в Україні залишилося на довоєнному рівні. URL: <https://biz.censor.net/n3367422https://biz.censor.net/n3367422>.
3. Большакова В. А., Дроменко О. Б. Розробка технології посічених напівфабрикатів з м'яса кроликів. *Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі*. 2009. Вип. 2. С. 158-166.
4. Грибан В. Г., Милоштіва Д. Ф. Забивні якості та хімічний склад люпинчини за збагачення раціону мікроелементами. *Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С. З. Гзхитського*. 2014. Том 16, № 3. С. 45-49.
5. Ланцця І. Ф. Оцінка якості продуктів переробки амаранту. *Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С. З. Гзхитського*. 2017. Том 19, № 75. С. 81-84.

#### REFERENCES:

1. State Statistics Service of Ukraine. Animal husbandry of Ukraine. URL: [https://ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat\\_u/2022/zb/05/zb\\_tv\\_2021.pdf](https://ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2022/zb/05/zb_tv_2021.pdf).
2. Meat consumption in Ukraine remained at the pre-war level. URL: <https://biz.censor.net/n3367422https://biz.censor.net/n3367422>.
3. Bolshakova V.A. & Dromenko O.B. (2009) Development of the technology of chopped semi-finished products from rabbit meat. *Progressive equipment and technologies of food production, restaurant industry and trade*. Issue 2. P. 158-166.
4. Hryban V.G. & Mylostiva D.F. (2014) Slaughter qualities and chemical composition of beef for the enrichment of the diet with trace elements. *Scientific Bulletin of the LNUVMBT named after S.Z. Gzhitskyi*. Volume 16, No. 3. P. 45-49.
5. Lanytsia I.F. (2017) Evaluation of the quality of amaranth processing products. *Scientific Bulletin of the LNUVMBT named after S.Z. Gzhitskyi*. Volume 19, No. 75. P. 81-84.