

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

**Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій  
Кафедра Технології м'яса і м'ясних продуктів**

**«До захисту в ЕК»**

Директор інституту(декан факультету)

\_\_\_\_\_ Оксана КОЧУБЕЙ ЛИТВИНЕНКО  
(підпис) (ім'я, прізвище)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**«До захисту допущено»**

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ Василь ПАСІЧНИЙ  
(підпис) (ім'я, прізвище)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА  
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТР**

зі спеціальності \_\_\_\_\_ 181 «Харчові технології» \_\_\_\_\_  
(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми «Технології зберігання, консервування та переробки м'яса»

на тему: ”Удосконалення технологій м'ясних паштетів із використанням гарбузової клітковини та купажів олій збалансованого жирнокислотного складу”

Виконав: здобувач 2 курсу, групи 1М

\_\_\_\_\_ Мороз Дар'ї Олексіївни \_\_\_\_\_  
(прізвище, ім'я та по-батькові повністю) (підпис)

Керівник \_\_\_\_\_ Топчій Оксана Анатоліївна \_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали) (підпис)

Консультанти Оксана ТОПЧІЙ \_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали) (підпис)

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали) \_\_\_\_\_ (підпис)

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали) \_\_\_\_\_ (підпис)

Рецензент Олена ГРЕК \_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали) (підпис)

Я, як здобувачка Національного університету харчових технологій розумію і підтримую політику університету з академічної доброчесності. Я не надавала і не одержувала 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) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра Технології м'яса і м'ясних продуктів

Освітній ступінь Магістр

Спеціальність 181 «Харчові технології»

(код і назва)

Освітньо-професійна програма «Технології зберігання, консервування та переробки м'яса»

(назва)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

**Завідувач кафедри  
технології м'яса і м'ясних  
продуктів**

Василь ПАСІЧНИЙ  
“ ” 20\_\_ року

**З А В Д А Н Н Я  
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА**

**Мороз Дар'ї Олексіївни**

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Удосконалення технологій м'ясних паштетів із використанням гарбузової клітковини та купажів олій збалансованого жирнокислотного складу

керівник роботи Топчій О.А. доцент, кандидат технічних наук

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від № 906-кв від “06” 11. 2023 року

2. Строк подання здобувачем роботи \_\_\_\_\_

3. Вихідні дані до роботи гарбузова клітковина, олія соняшникова, олія з виноградинок кісточок, олія з гарбузового насіння, м'ясо індиче, грудинка куряча, печінка індича, паштети запечені, купажування, гідратація.

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ. Розділ 1 Аналіз літературних джерел. Розділ 2. Методологія проведення наукових досліджень. Розділ 3. Експериментальна частина. Розділ 4. Охорона праці. Розділ 5 Розрахунок економічної ефективності наукової розробки. Висновки. Список використаних джерел.

5. Перелік графічного матеріалу

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

## 6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	Топчій О.А.		
2	Топчій О.А.		
3	Топчій О.А.		
4	Топчій О.А.		
5	Топчій О.А.		

7. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Реферат . Вступ	26.11.2023	
2.	Аналіз літературних джерел за напрямом наукових досліджень	26.11.2023	
3.	Експериментальна частина	20.12.2023	
4.	Охорона праці заданого виробництва	10.01.2024	
5.	Техніко-економічні показники ефективності наукової розробки	20.01.2024	
6.	Висновки. Список літературних джерел	25.01.2024	
7.	Попередній захист	04.02.2024	
8.	Подача на рецензію	08.02.2024	
9.			
10.			

**Здобувачка** \_\_\_\_\_  
(підпис)

**Керівник роботи** \_\_\_\_\_  
(підпис)

**Дар'я МОРОЗ** \_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали)

**Оксана ТОПЧІЙ** \_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали)

## АНОТАЦІЯ

Випускова кваліфікаційна робота включає 108 сторінок тексту, містить 22 таблиць та список з 74 літературного джерела.

Метою кваліфікаційної роботи є розширення асортименту м'ясних виробів та удосконалення технології м'ясних паштетів із використанням сировини для збагачення: гарбузової клітковини та купажів олій збалансованого жирнокислотного складу.

Відповідно до поставленої мети на підставі аналізу літературних джерел було визначено наступні завдання: на основі аналізу та узагальнення патентних та наукових джерел теоретично обґрунтувати доцільність використання збагачувачів у технології запечених м'ясних паштетів; обґрунтувати вибір збагачувачів для використання у рецептурах запечених м'ясних паштетів з метою збалансованості жирнокислотного і вітамінного складу; провести порівняльний аналіз жирнокислотного складу і фізико-хімічних показників рослинних олій, для складання купажу оптимального співвідношення  $\omega$ -6: $\omega$ -3 жирних кислот; обґрунтувати та експериментально дослідити технологічні властивості збагачувачів (гарбузової клітковини); розробити науково-обґрунтовані рецептури запечених м'ясних паштетів, які збалансовані за жирнокислотним складом та збагачені вітамінами у відповідності до вимог адекватного харчування; здійснити удосконалення технології м'ясних запечених паштетів та апробацію отриманих результатів.

*Ключові слова: гарбузова клітковина, купаж рослинних олій, сировина, грудинка куряча, печінка, м'ясо індика, паштети*

## ANNOTATION

The graduation thesis includes 108 pages of text, contains 22 tables and a list of 74 literary sources.

The purpose of the qualification work is to expand the assortment of meat products and improve the technology of meat pâtés using raw materials for enrichment: pumpkin fiber and blends of oils with a balanced fatty acid composition. In accordance with the set goal, based on the analysis of literary sources, the following tasks were defined: on the basis of the analysis and generalization of patent and scientific sources, to theoretically substantiate the expediency of using fortifiers in the technology of baked meat pâtés; justify the choice of fortifiers for use in the recipes of baked meat pâtés in order to balance the fatty acid and vitamin composition; to conduct a comparative analysis of the fatty acid composition and physico-chemical parameters of vegetable oils, in order to make a mixture of the optimal ratio of  $\omega$ -6: $\omega$ -3 fatty acids; to substantiate and experimentally investigate the technological properties of enrichers (pumpkin fiber); to develop science-based recipes for baked meat pâtés that are balanced in terms of fatty acid composition and enriched with vitamins in accordance with the requirements of adequate nutrition; to improve the technology of baked meat pâtés and test the results.

Key words: pumpkin fiber, blend of vegetable oils, raw materials, chicken breast, liver, turkey meat, pates

## ЗМІСТ

Анотація.....	4
Annotation.....	5
Зміст.....	6
Вступ.....	8
1.АНАЛІЗ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ.....	11
1.1.Аналіз тенденцій розвитку ринку продуктів м'ясопереробного виробництва в Україні та закордоном, а саме паштети.....	11
1.2.Концепція збалансованого харчування, та обґрунтування комплексного використання рослинної та тваринної сировини.....	15
1.2.1.Перспективи створення м'ясних продуктів збалансованих за жирнокислотним та вітамінним складом.....	19
1.3. Характеристика рослинних добавок.....	20
1.3.1. Характеристика деяких видів рослинних добавок, які використовуються у харчовій промисловості.....	20
1.3.2. Вивчення та характеристики рослинних олій призначених для купажування.....	27
1.3.3. Вивчення перспективи використання гарбузової клітковини при виробництві паштетів.....	29
1.4. Характеристика м'ясних запечених паштетів.....	33
1.5. Висновки до 1 розділу.....	39
2. ЗАГАЛЬНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ .....	40
2.1. Мета та задачі досліджень .....	40
2.2. План проведення досліджень.....	41
2.3. Опис методів дослідження.....	42
2.3.1. Визначення органолептичних показників.....	42
2.3.2. Визначення водозв'язуючої здатності паштетів методом пресування.....	42
2.3.3. Визначення пластичності паштетів.....	43
2.3.4. Визначення вмісту вологи.....	44

2.3.5. Визначення вмісту жиру.....	44
2.3.6. Визначення вмісту білкових речовин.....	45
2.3.7. Визначення вмісту мінеральних речовин (золи).....	45
2.3.8. Визначення рН паштетної маси за допомогою рН-метра.....	46
2.3.9. Визначення жиротримуючої здатності, жиротримуючої здатності та стабільності емульсії фаршу.....	46
2.3.10. Визначення амінокислотного складу білків.....	48
2.3.11. Мікробіологічні методи дослідження.....	53
2.3.12. Визначення ефективної в'язкості та межового напруження зсуву на віскозиметрі Воларовича.....	56
2.3.13. Методика оцінки кислотного, перекисного чисел.....	58
2.4. Висновок до 2 розділу.....	59
3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА.....	60
3.1. Вибір та дослідження оптимального ступеню гідратації гарбузової клітковини.....	60
3.2. Вибір та дослідження рослинних олій призначених для купажування.....	61
3.3. Розробка рецептури м'ясних паштетів.....	66
3.4. Результати органолептичної оцінки виробів.....	67
3.5. Дослідження якісних показників м'ясних паштетів.....	69
3.6. Дослідження мікробіологічних показників якості паштетів.....	75
3.7. Дослідження амінокислотного складу м'ясних паштетів.....	76
3.8. Вихід готового продукту.....	80
3.9. Удосконалення технології м'ясних паштетів з використанням збагачувачів.....	80
3.10. Висновок до 3 розділу.....	84
4. ОХОРОНА ПРАЦІ.....	85
5. РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ.....	95
ВИСНОВКИ.....	99
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	101

## Вступ

**Актуальність роботи.** Значну роль у забезпеченні населення якісними та біологічно повноцінними продуктами харчування відіграє м'ясопереробна промисловість.[1] Дефіцит білків і поліненасичених жирних кислот у харчуванні населення є актуальною темою в сучасному світі. Коли ми заглиблюємось у складність харчування та його вплив на здоров'я людини, стає очевидним, що достатнє споживання білка та поліненасичених жирних кислот (ПНЖК) має важливе значення для загального добробуту людей.[2]

Білки є будівельними блоками життя, відіграючи вирішальну роль у різних фізіологічних процесах. Вони відповідають за ріст, відновлення та підтримку тканин організму, а також за синтез ферментів, гормонів і антитіл. Недостатнє споживання білка може призвести до порушення росту та розвитку, ослаблення імунної функції, уповільненого загоєння ран, виснаження м'язів і підвищеної сприйнятливості до інфекцій і захворювань. Крім того, дефіцит білка може мати серйозні наслідки для вразливих груп населення, таких як діти, вагітні жінки та люди похилого віку.[3]

Так само поліненасичені жирні кислоти, зокрема жирні кислоти омега-3 і омега-6, необхідні для оптимального здоров'я. Ці ПНЖК не можуть бути синтезовані організмом і повинні надходити з їжею. Омега-3 жирні кислоти, що містяться в жирній рибі, насінні та горіхах, мають вирішальне значення для роботи мозку, здоров'я серцево-судинної системи та зменшення запалення. З іншого боку, омега-6 жирні кислоти, які містяться в рослинних оліях, горіхах і насінні, важливі для здоров'я шкіри, вироблення гормонів і правильного функціонування імунної системи.[14]

Однак у сучасних моделях харчування, які характеризуються споживанням оброблених і напівфабрикатів, часто не вистачає цих основних поживних речовин. Широка доступність і реклама енергетично насичених, але бідних поживними речовинами продуктів сприяли дисбалансу споживання макронутрієнтів із надмірним споживанням рафінованих вуглеводів,

насичених жирів і доданого цукру. Така зміна харчових звичок призвела до дефіциту білка та ПНЖК, що призвело до низки проблем зі здоров'ям.

Наслідки недостатнього споживання білка та ПНЖК виходять за межі індивідуального здоров'я. Недоїдання, включно з дефіцитом білка та ПНЖК, є глобальною проблемою охорони здоров'я, яка вражає мільйони людей у всьому світі. Це не тільки перешкоджає людському розвитку та добробуту, але й створює значний економічний тягар для суспільства. Порушення фізичного та когнітивного розвитку дітей через дефіцит білка та ПНЖК може мати довгостроковий вплив на їхню продуктивність і освітні результати, увічнюючи цикл бідності та нерівності.[4]

Усунення дефіциту білка та ПНЖК вимагає багатогранного підходу. Освітні та просвітницькі кампанії мають вирішальне значення для пропаганди важливості збалансованої дієти, багатої на ці поживні речовини. Уряди, політики та організації охорони здоров'я повинні визначити пріоритетність втручань у сфері харчування, особливо серед уразливих груп населення, шляхом реалізації ефективної політики, програм і стратегій збагачення їжі. Заохочення споживання різноманітних джерел білка, таких як нежирне м'ясо, бобові, молочні продукти та рослинні альтернативи, може допомогти задовольнити потреби в білку. Крім того, сприяння споживанню продуктів, багатих омега-3, і забезпечення доступу до доступних і стійких джерел ПНЖК може подолати розрив у споживанні.

Вирішення цієї проблеми потребує розроблення нових безпечних та висококласних видів продукції, щоб забезпечити доступ до поживних продуктів і сприяти усвідомленню важливості добре збалансованого харчування. Приділяючи пріоритет вживаючи профілактичних заходів, ми можемо працювати над здоровішим майбутнім для всіх.

**Мета та завдання дослідження:** Метою дослідження є розширення асортименту та вдосконалення технології м'ясних паштетів з використанням для збагачення місцевої сировини. Зокрема, до складу сировини входять гарбузова клітковина, суміші олій зі збалансованим жирнокислотним складом.

Завдання наукової роботи: Відповідно до поставленої мети та на основі аналізу літературних джерел визначено наступні завдання:

1. Теоретично обґрунтувати доцільність використання збагачувачів з місцевої сировини в технології кустарних м'ясних паштетів (КМП) шляхом аналізу та узагальнення патентних та наукових джерел.

2. Обґрунтувати вибір збагачувачів для використання в рецептурах м'ясних паштетів, спрямованих на збалансування жирнокислотного та вітамінного складу.

3. Провести порівняльний аналіз жирнокислотного складу та фізико-хімічних показників місцевих рослинних олій для створення суміші з оптимальним співвідношенням  $\omega$ -6: $\omega$ -3 жирних кислот.

4. Обґрунтувати та експериментально дослідити технологічні властивості збагачувачів (клітковини гарбуза).

5. Розробити науково обґрунтовані рецептури МП, збалансовані за жирнокислотним складом і збагачені вітамінами відповідно до вимог повноцінного харчування.

6. Вивчити вплив збагачувачів місцевої сировини на показники якості м'ясних паштетів.

7. Удосконалити технологію м'ясних паштетів та апробувати отримані результати.

**Наукова новизна:** доведена численними дослідженнями доцільність використання альтернативного підходу до виробництва паштетної продукції м'ясопереробки, а саме запечених паштетів. Визначено доречність створення відмінного від існуючих підходу до виробництва паштетної продукції.

Розроблено інноваційну технологію паштетних виробів.

На основі аналізу існуючих технологій та експериментальних даних показано, що збалансований купаж за  $\omega$ -6: $\omega$ -3 рослинних олій та клітковина гарбузових кісточок можуть бути використані як харчові добавки в складі паштетів.

## 1. АНАЛІЗ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

### 1.1. Аналіз тенденцій розвитку ринку продуктів м'ясопереробного виробництва в Україні та за кордоном, а саме паштети

Аналіз ринку продуктів м'ясопереробки, зокрема паштетів, в Україні та за кордоном може бути корисним для розуміння стану галузі та визначення можливостей розвитку.

На тенденції розвитку виробництва паштетів у всьому світі вплинули зміни в уподобаннях споживачів, посилення уваги до більш здорових і натуральних продуктів харчування та попит на зручність.[21] Ось деякі помітні тенденції у виробництві паштету:

1. Натуральні інгредієнти, які піклуються про здоров'я: споживачі все більше шукають паштети, виготовлені з високоякісних натуральних інгредієнтів. Зростає попит на органічні паштети без антибіотиків і добавок, які пропонують споживачам більш здорові варіанти.

2. Диверсифікація смаків та інгредієнтів: виробники паштетів розширюють асортимент своїх продуктів, запроваджуючи широкий асортимент смаків та інгредієнтів. Сюди входять традиційні варіанти, такі як м'ясо птиці, свинини та яловичини, а також інноваційні комбінації, такі як м'ясо дичини, морепродукти, вегетаріанські та веганські паштети. Ця диверсифікація відповідає змінам смакових уподобань і дієтичного вибору споживачів.

3. Паштети преміум-класу та крафтові паштети: ринок паштетів преміум-класу та крафтових паштетів значно зріс. Споживачі готові платити більше за високоякісні паштети, виготовлені вручну, виготовлені невеликими партіями та мають унікальні смаки та інгредієнти. Крафтові виробники паштету часто наголошують на традиційних методах виробництва та використовують місцеві екологічно чисті інгредієнти.[24]

4. Зосередження на прозорості та сталості харчових продуктів: споживачі все більше зацікавлені в тому, щоб знати походження своїх

продуктів харчування та методи виробництва, які стоять за цим. Виробники паштету реагують, надаючи інформацію про джерела своїх інгредієнтів, стандарти добробуту тварин і екологічні методи виробництва. Така прозорість допомагає зміцнити довіру споживачів і відповідає їхнім етичним та екологічним вимогам.

5. Рослинні альтернативи. Із зростанням вегетаріанського та веганського способу життя зростає попит на рослинні альтернативи паштетам. Виробники розробляють безм'ясні паштети з таких інгредієнтів, як бобові, гриби, горіхи, овочі. Ці варіанти на рослинній основі мають текстуру та смак, подібні до традиційних паштетів, але задовольняють потреби ширшої споживчої бази.[22]

М'ясна промисловість зазнала значного розвитку у створенні нових м'ясних продуктів, таких як рослинні альтернативи м'ясу та культивоване м'ясо, вироблене в лабораторії. Ці інновації вирішують проблеми, пов'язані з добробутом тварин, екологічною стійкістю та громадським здоров'ям. Така диверсифікація м'ясних продуктів зумовлена споживчим попитом на більш етичний і стійкий вибір продуктів харчування, а також досягненнями в технологіях і дослідженнях. Оскільки харчові компанії все частіше використовують ці альтернативні м'ясні продукти, галузь готова до подальшого зростання та інновацій у наступні роки.[21,23]

6. Зручність і варіанти перекусів: зайнятий спосіб життя та споживання в дорозі призвели до збільшення попиту на зручні паштети розміром із закуски. Порції на одну порцію, індивідуально упаковані паштети та готові до вживання варіанти стають все більш популярними серед споживачів, які шукають швидкі та портативні рішення для їжі.

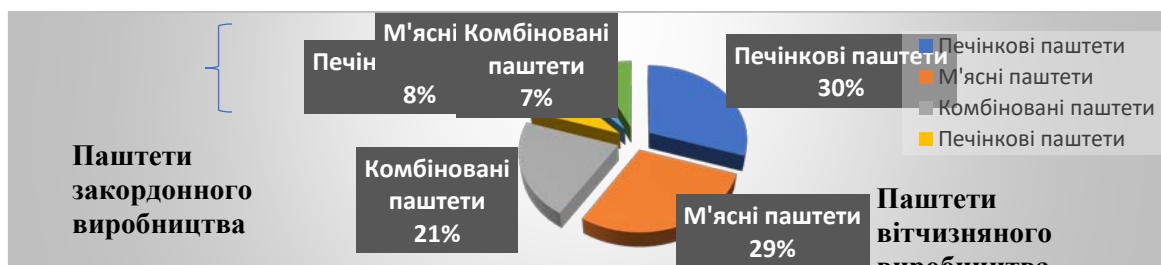
7. Міжнародний ф'южн і паштети для гурманів: глобальні смаки та кулінарні впливи знаходять свій шлях до виробництва паштетів. Вишукані паштети з екзотичними інгредієнтами та унікальними смаковими профілями набувають популярності серед любителів пригод. Ця тенденція дозволяє споживачам досліджувати нові смаки та враження в категорії паштетів.

Важливо зазначити, що ці тенденції можуть відрізнитися залежно від регіону та динаміки ринку. Відстеження споживчих уподобань, дослідження ринку та галузеві звіти дадуть найновішу інформацію про тенденції, що формують світове виробництво паштетів.

Інтенсивний розвиток ринку харчових продуктів зумовлює необхідність його вивчення, структурування з метою визначення можливих шляхів створення нової продукції, з покращеними споживними властивостями.

Вітчизняний ринок паштетної продукції динамічно розвивається (80% загального обсягу паштетної продукції складають вітчизняні паштети, близько 20% – закордонного виробництва).

Близько 80% паштетів, представлених на ринку, вітчизняного виробництва, серед яких печінкові паштети становлять 30%, м'ясні – 29% і комбіновані – 21% (див. рис.1.1). Під комбінованими паштетами вважають продукцію, що у своєму складі додатково містить збагачувачі, наповнювачі, переважно рослинного походження. Питома вага таких паштетів складає близько 25%.



**Рис. 1.1 Структура українського ринку паштетів за видами**

Що стосується упаковки для м'ясних паштетів, то в промисловості зазвичай використовуються кілька типів упаковки.[25] Ось кілька типових типів упаковки для м'ясних паштетів:

Банки: консервована упаковка є популярним вибором для м'ясних паштетів. Металеві банки забезпечують герметичність, захищаючи продукт від псування та забезпечуючи більш тривалий термін зберігання. Банки міцні та забезпечують захист під час транспортування та зберігання.[26]

Тюбики/упаковки, які можна стискати: м'ясні пасти, особливо ті, які можна змащувати, іноді упаковують у тюбики або пачки, які можна стискати.

Ці варіанти упаковки пропонують зручність, оскільки вони дозволяють споживачам легко дозувати потрібну кількість пасти без потреби в посуді. Тюбики та пакети, що стискаються, також забезпечують портативність і підходять для споживання на ходу.[27]

Банки/скляна тара: скляні банки часто використовуються для пакування м'ясних паштетів преміум-класу або крафтового виробництва. Прозорість скла дозволяє споживачам бачити продукт всередині, що може підвищити якість сприйняття. Скляні банки також забезпечують герметичність, зберігаючи смак і свіжість пасти. Крім того, скляні банки підлягають переробці та є екологічно чистими.[28]

Пластикові контейнери: Пластикові контейнери є ще одним поширеним варіантом упаковки для м'ясних паштетів. Ці контейнери відрізняються довговічністю, простотою використання та герметичною герметизацією. Пластикові упаковки є легкою, економічно ефективною та часто дозволяють легко складати та зберігати.[29]

Пакети: гнучкі пакети, зазвичай виготовлені з ламінованої пластикової плівки, все частіше використовуються для пакування м'ясних паштетів. Вони легкі, компактні та можуть закриватися повторно для зручності споживачів. Пакети також можуть забезпечити чудову видимість продукту та можливості брендингу.[32]

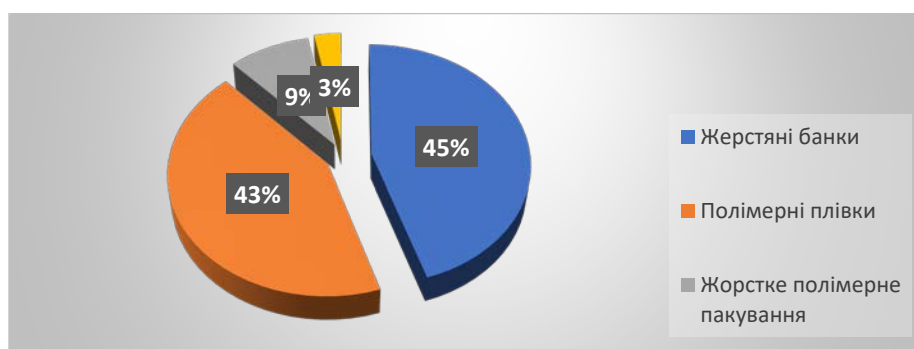
Порційні пакети: окремі порційні пакети або пакети набувають популярності для м'ясних паштетів, особливо для використання в дорозі або для одноразового застосування. Ці маленькі упаковки забезпечують зручність і контроль порцій, що робить їх придатними для перекусів або ланч-боксів. Порційні упаковки можуть бути виготовлені з різних матеріалів, включаючи пластик, фольгу або ламіновану плівку.[30]

Вакуумні пакети: вакуумні пакети зазвичай використовуються для пакування м'ясних паштетів, нарізаних скибочками або гастрономічних. Ці пакети видаляють повітря з упаковки, подовжуючи термін придатності продукту та зберігаючи його свіжість. Вакуумні пакети часто виготовляються

з багатошарових пластикових плівок, які забезпечують бар'єр від вологи та кисню.[31]

Варто зазначити, що конкретні варіанти упаковки можуть відрізнятися залежно від регіональних уподобань, характеристик продукту та стратегії брендингу. Виробники також можуть враховувати такі фактори, як видимість продукту, зручність, термін придатності та екологічність, коли вибирають найбільш підходящу упаковку для своїх м'ясних паштетів.[33]

Дослідження ринку паштетів за видами пакувань свідчить про те, що з-поміж видів пакувань перше місце займають паштети у жерстяній банці (див. рис 1.2). Це зумовлено їх пролонгованим терміном зберігання. Проте такий вид пакування потребує великих витрат і негативно позначається на вартості продукції.



**Рис. 1.2 Структура ринку паштетів України за видами пакувань**

Крім того, є досить великий ряд регіональних виробників паштетів, що пакують їх в полімерні оболонки. Тому, враховуючи популярність паштетної продукції у населення, виникає необхідність створення нової продукції, яка буде збагачена незамінними нутрієнтами, в тому числі жирними кислотами та вітамінами.

## 1.2. Концепція збалансованого харчування, та обґрунтування комплексного використання рослинної та тваринної сировини

Збалансоване харчування означає споживання різноманітних продуктів у відповідних пропорціях для забезпечення необхідних поживних речовин для оптимального функціонування організму. Це передбачає включення в наш раціон суміші макроелементів (вуглеводів, білків і жирів) і мікроелементів (вітамінів і мінералів).[34] Одним із шляхів досягнення збалансованості

харчування є комплексне використання як рослинної, так і тваринної сировини. Ось обґрунтування цього підходу:

Різноманітність поживних речовин: продукти як рослинного, так і тваринного походження пропонують унікальний набір поживних речовин. Овочі, фрукти, цільні зерна, бобові, горіхи та насіння багаті вітамінами, мінералами, антиоксидантами та харчовими волокнами. Продукти тваринного походження, такі як м'ясо, риба, яйця та молочні продукти, містять незамінні амінокислоти, вітаміни (наприклад, В12), мінерали (наприклад, залізо, цинк) і високоякісний білок.[35] Використовуючи обидва типи сировини, ми можемо отримати доступ до ширшого спектру поживних речовин, забезпечуючи більш збалансоване споживання поживних речовин.

Амінокислотний профіль: білки тваринного походження забезпечують усі необхідні амінокислоти в правильних пропорціях, необхідних для оптимального росту, підтримки та відновлення тканин організму. [36] У той час як деякі рослинні джерела, такі як соя та кіноа, також пропонують повноцінні білки, багато інших мають дефіцит однієї або кількох незамінних амінокислот. Поєднуючи рослинні білки з різних джерел, наприклад, бобових і зернових, ми можемо досягти комплементарного профілю амінокислот, забезпечуючи повне споживання білка.[37]

Мінливість мікроелементів: різні джерела їжі відрізняються за складом мікроелементів. Наприклад, продукти тваринного походження особливо багаті вітаміном В12, який міститься переважно в тканинах тварин. З іншого боку, продукти рослинного походження часто багаті вітамінами С, Е та фолієвою кислотою, а також певними мінералами, такими як калій і магній. Включаючи в свій раціон як рослинну, так і тваринну сировину, ми можемо урізноманітнити споживання мікроелементів і знизити ризик дефіциту.

Кулінарна гнучкість: використання як рослинної, так і тваринної сировини забезпечує більшу кулінарну гнучкість і різноманітність. Поєднання різних інгредієнтів дозволяє отримати більш широкий спектр смаків, текстур і способів приготування. Це може зробити збалансоване харчування більш

приємним та стійкою, збільшуючи ймовірність її дотримання в довгостроковій перспективі[41].

Екологічні міркування: розглядаючи збалансоване харчування, важливо також враховувати вплив на навколишнє середовище. Сталого та відповідального джерела як рослинних, так і тваринних інгредієнтів можна досягти за допомогою таких практик, як органічне землеробство, відновлюване сільське господарство та відповідальне тваринництво. Диверсифікуючи наші джерела їжі та підтримуючи стійкі практики, ми можемо сприяти більш екологічному та етичному підходу до харчування[42].

Продовольча проблема є актуальною як для країн з високим рівнем життя, так і для країн з перехідною економікою, в тому числі для України, де загальний спад виробництва та фінансова нестабільність призвели до зростання кризових явищ в аграрному секторі, що супроводжується різким спадом сільськогосподарського виробництва.[55]

В Україні за останні роки кардинально змінився стан харчування населення. Результати обстежень щодо фактичного харчування дорослого та дитячого населення за останні п'ять років виявили кілька суттєвих проблем у харчуванні населення України: надмірне споживання тваринних жирів і цукру, дефіцит тваринних білків і поліненасичених жирних кислот та виражена недостатність харчових волокон.

Варто зазначити, що індивідуальні харчові потреби, уподобання та культурні фактори можуть впливати на конкретний склад збалансованого харчування.[43]

Наукова основа сучасної стратегії виробництва продуктів харчування полягає в пошуку нових ресурсів і додаткових резервів з використанням тваринної та рослинної сировини.

Провідними фахівцями в галузі раціонального харчування доведено, що поєднання тваринної та рослинної їжі дозволяє взаємно доповнювати продукти, у яких відсутні біологічно активні речовини. Ця комбінація може слугувати основою функціонального харчування [9].

Цілеспрямоване поєднання рецептурних інгредієнтів дозволяє створювати харчові композиції з певним хімічним складом. Такий підхід є основою комплексного використання сировини, головною перевагою якої є можливість взаємозбагачення інгредієнтів. Це забезпечує найбільш повну відповідність створених композицій принципам збалансованого або повноцінного харчування [12].

Існують різні способи поєднання продуктів, але першочерговим є м'ясо-овоче поєднання.

Проблеми, пов'язані із задоволенням потреб у білках, і нестача білків тваринного походження в усьому світі зумовлюють необхідність комплексного використання як тваринних, так і рослинних білків. Використання рослинних білків в їжі є одним із найшвидших і найефективніших способів усунення білкової недостатності.

На підставі літературних даних встановлено, що незважаючи на численні дослідження щодо створення продуктів підвищеної харчової та біологічної цінності, їх асортимент залишається обмеженим. Особливо це стосується паштетів на основі поєднання м'ясної та рослинної сировини.

Тому розробка нових науково обґрунтованих технологій і рецептур паштетів з м'яса запечених із заданими характеристиками є надзвичайно актуальною [7, 27].

Сучасні принципи створення якісних харчових продуктів базуються на підборі та обґрунтуванні конкретних видів сировини та їх співвідношення. Це забезпечує досягнення необхідної якості продукції, високих органолептичних показників, специфічних споживчих і технологічних характеристик. При проектуванні таких продуктів домагаються максимального балансу харчових компонентів за хімічним складом. Комплексне використання сировини з різних джерел дозволяє потенційно взаємно збагачувати інгредієнти. Тому в рецептурі напівфабрикатів використано поєднання рослинної та м'ясної сировини, що відповідає концепції збалансованого харчування. Ідеальне харчування має місце, коли надходження поживних речовин в організм

відповідає їх споживанню. Їжа складається з корисних, шкідливих і токсичних компонентів [9]. Збалансоване харчування передбачає врахування всіх аспектів харчування, їх взаємозв'язку та індивідуальних особливостей організму.

Одним із важливих напрямів науки про харчування є пошук нових джерел білка та підвищення якості харчових продуктів [1].

Формалізація медико-біологічних вимог і впровадження методів дослідження хімічного складу сировини дають змогу відібрати найбільш перспективні інгредієнти з широкого спектру варіантів.

#### 1.2.1. Перспективи створення м'ясних продуктів збалансованих за жирнокислотним та вітамінним складом

У сучасному виробництві значного поширення набули два напрямки виробництва паштетів на м'ясній основі. Перший – виробництво тонкоподрібнених паштетів з свинини, яловичини, птиці, субпродуктів з додаванням солі і прянощів. Другий – створення багатокомпонентних паштетів на м'ясній основі з додаванням овочів, круп, зелені та функціональних збагачувальних компонентів.

Важливим етапом при розробці м'ясних продуктів із заданими властивостями є підбір сировини та функціональних інгредієнтів, які повинні збагачувати продукти речовинами, дефіцит яких має реальне місце і потребує вирішення. При цьому необхідно забезпечувати високу споживчу якість продукції, харчову та біологічну цінність [1,2].

Сучасні принципи створення високоякісних харчових продуктів засновані на виборі та обґрунтуванні певних видів сировини у таких співвідношеннях, які б забезпечували прогнозовану якість, споживні й функціональні властивості та максимальну збалансованість харчових компонентів за хімічним складом готової продукції. Правильне здорове, збалансоване та раціональне харчування містить всі необхідні вітаміни, поживні речовини, білки, жири і вуглеводи також зміцнює організм і підвищує імунітет, а це означає, що і покращує здоров'я.

Біологічні ефекти поліненасичених жирних кислот  $\omega$ -3 і  $\omega$ -6 здебільшого протилежні, тому необхідно одночасне надходження в організм поліненасичених жирних кислот обох типів для балансу гормональних, обмінних, клітинних й інших процесів, але у визначених кількостях. [4,5]. В окремих європейських країнах фізіологічна потреба в  $\omega$ -3 ПНЖК встановлена на рівні 0,7...2,3 г/добу або 0,4...0,8% калорійності, рівної 1800-2700 ккал [6, 7].

В Канаді та США рекомендується більше вживання  $\omega$ -3 жирів 1,2...1,6 г/добу. У Великобританія, крім нормування загальної кількості споживаних  $\omega$ -3 кислот, регламентується споживання  $\alpha$ -ліноленової кислоти і суми (ейкозапентаєнової та докозагексаєнової – 0,2 г/добу), кількість яких визначається, як 1% і 0,5% від добової калорійності раціону.

Всесвітньою організацією охорони здоров'я (ВООЗ) рекомендоване співвідношення  $\omega$ -6 і  $\omega$ -3 кислот як 5-10: 1. У Швеції це співвідношення складає 5:1, у Японії рекомендації змінені з 4:1 на 2:1 [6, 7].

Дослідження таких вчених, як Литинської Т. О. та Прохорович Е. А. дозволили встановити, що, на жаль, в Україні спостерігається суттєвий дефіцит омега-3 ПНЖК за рахунок переваги споживання насичених жирних кислот (тваринних жирів) та омега-6 ПНЖК (рослинних олій) [8, 9].

### 1.3. Характеристика рослинних добавок

#### 1.3.1. Характеристика деяких видів рослинних добавок, які використовуються у харчовій промисловості

Збалансування співвідношення омега-6 ( $\omega$ -6) і омега-3 ( $\omega$ -3) поліненасичених жирних кислот (ПНЖК) є важливим для підтримки оптимального здоров'я та зниження ризику хронічних захворювань. І  $\omega$ -6, і  $\omega$ -3 ПНЖК є незамінними жирними кислотами, тобто вони не можуть бути синтезовані організмом і повинні надходити з їжею[47].

У західній дієті співвідношення  $\omega$ -6 і  $\omega$ -3 ПНЖК часто є незбалансованим, з надлишком  $\omega$ -6 ПНЖК порівняно з  $\omega$ -3 ПНЖК. Цей дисбаланс може мати негативні наслідки для здоров'я, оскільки  $\omega$ -6 ПНЖК є

попередниками прозапальних сполук, тоді як  $\omega$ -3 ПНЖК є попередниками протизапальних сполук.

Ось деякі ключові ролі балансування співвідношення  $\omega$ -6 і  $\omega$ -3 ПНЖК:

Регуляція запалення:  $\omega$ -3 ПНЖК, такі як ейкозапентаєнова кислота (ЕРА) і докозагексаєнова кислота (ДНА), мають протизапальні властивості. Збільшуючи споживання  $\omega$ -3 ПНЖК і зменшуючи споживання  $\omega$ -6 ПНЖК, можна сприяти більш здоровому балансу між прозапальними та протизапальними процесами в організмі.

Здоров'я серцево-судинної системи: збалансоване співвідношення  $\omega$ -6 і  $\omega$ -3 ПНЖК асоціюється зі зниженим ризиком серцево-судинних захворювань.  $\omega$ -3 ПНЖК допомагають знизити артеріальний тиск, знизити рівень тригліцеридів, зменшити запалення та запобігти утворенню тромбів.[48]

Функція мозку та психічне здоров'я:  $\omega$ -3 ПНЖК мають вирішальне значення для розвитку та функціонування мозку. Вони відіграють важливу роль у підтримці структурної цілісності клітин мозку, підтримці виробництва нейромедіаторів і зменшенні запалення в мозку. Дисбаланс у співвідношенні  $\omega$ -6 до  $\omega$ -3 пов'язаний із підвищеним ризиком зниження когнітивних функцій, депресії та інших розладів психічного здоров'я.

Підтримка імунної системи:  $\omega$ -3 ПНЖК можуть модулювати імунну відповідь і допомагати регулювати функцію імунних клітин. Було показано, що вони підвищують активність імунних клітин і зменшують надмірне запалення. Дисбаланс у співвідношенні  $\omega$ -6 до  $\omega$ -3 може сприяти гіперактивній імунній відповіді та хронічному запаленню.

Для досягнення кращого балансу рекомендується збільшити споживання продуктів, багатих  $\omega$ -3, таких як жирна риба (лосось, скумбрія, сардини), насіння льону, насіння чіа та волоські горіхи. У той же час доцільно зменшити споживання багатих  $\omega$ -6 рослинних олій (соєва олія, кукурудзяна олія, соняшникова олія) і оброблених харчових продуктів, які містять ці олії.

Важливо відзначити, що хоча досягнення збалансованого співвідношення є корисним, повне виключення  $\omega$ -6 ПНЖК з раціону не є необхідним або рекомендованим. Вони все ще є основними поживними речовинами, які відіграють важливу роль в організмі. Мета полягає в тому, щоб досягти більш сприятливого співвідношення, яке підтримує загальний стан здоров'я та зменшує надмірне запалення. Консультація з медичним працівником або зареєстрованим дієтологом може надати індивідуальні рекомендації щодо досягнення оптимального балансу  $\omega$ -6 і  $\omega$ -3 ПНЖК на основі індивідуальних потреб[48].

Характеристики рослинних олій:

Вміст жиру: рослинні олії мають високий вміст здорових жирів, таких як ненасичені жирні кислоти (мононенасичені та поліненасичені жири). Ці жири сприяють загальному смаку, соковитості та смаку м'ясних продуктів.

Профіль жирних кислот: різні рослинні олії мають різний склад жирних кислот, включаючи жирні кислоти омега-3 і омега-6. Включення олій з бажаним профілем жирних кислот може допомогти збалансувати поживний профіль м'ясних продуктів.

Смак: рослинні олії можуть додати м'ясних продуктів витончений смак залежно від типу олії, що використовується. Наприклад, оливкова олія надає виразний фруктовий-землистий смак, тоді як кунжутна олія має горіховий і ароматний смак.

Збереження вологи: рослинні олії допомагають утримувати вологу в м'ясних продуктах під час приготування, запобігаючи їх висиханню та покращуючи їх ніжність.

Стійкість при зберіганні: рослинні олії містять природні антиоксиданти, такі як вітамін Е та фенольні сполуки, які сприяють їх стабільності при зберіганні та запобігають прогірканню. Це забезпечує якість і тривалий термін зберігання збагачених м'ясних продуктів.

В умовах постійного дефіциту повноцінного тваринного білка актуальною є проблема раціонального використання рослинної сировини та

створення на її основі різноманітних форм харчового білка. Великим резервом у вирішенні проблеми білкового харчування, збільшення обсягів виробництва збалансованих за амінокислотним складом білкових продуктів, у тому числі м'ясних, є рослинна сировина.

М'ясні продукти, що містять харчові волокна, є не тільки засобом економії сировини і збільшення виходу готової продукції, а й профілактикою багатьох захворювань, викликаних несприятливою екологічною обстановкою, шкідливими звичками, неправильним харчуванням. Виробництво продуктів дитячого харчування з вмістом натуральних рослинних волокон дає змогу знизити ризик дитячих захворювань, підвищити стійкість дитячого організму до різних факторів ризику біотичного та небіотичного походження, виростити покоління здорових, психічно та фізично розвинені люди. [49,63,64]

У виробництві м'ясопродуктів харчові волокна можуть бути використані як стабілізуючі системи для створення специфічних структурно-механічних характеристик, органолептичних показників, збільшення терміну зберігання продукту з гарантією його якості, підвищення біологічної та харчової цінності, лікувально-профілактичних та лікувальних властивостей. профілактичні властивості. М'ясні продукти постачають в організм сполуки, які є джерелами утворення жовчних кислот, нітрозамінів, а також надмірну кількість іонів натрію. Зменшенню їх кількості сприяють м'ясні продукти, що містять харчові волокна, які завдяки своїм катіонообмінним властивостям виводять ці речовини з організму. Важливе практичне значення має виробництво дієтичних м'ясних продуктів з виділенням препаратів харчових волокон. Важливим фактором на користь їх створення є наявність певної спорідненості функціональних характеристик (водо- і жирозв'язувальні здатності, емульгуючі та гелеутворюючі властивості тощо) білків і компонентів м'яса. Це дозволяє максимально наблизити їх структурно-механічні, органолептичні та інші показники якості до традиційних при отриманні комбінованих м'ясних продуктів. [18].

У формуванні світових білкових ресурсів найважливіше місце посідають зернобобові культури, насамперед соя. Однак наявність в деяких видах рослин, поряд з корисними компонентами, небажаних, антихарчових, а іноді і токсичних речовин виключає їх споживання в сирому вигляді для харчових цілей.[50]

Однак серед основних зернобобових, кормових і технічних культур, що вирощуються на українських землях, присутня соя з сімейства бобових. Користь сої обумовлена високим вмістом білка (38-40%) і ліпідів (19-21%). Білки сої характеризуються наявністю незамінних амінокислот, еквівалентних за складом коров'ячого молока. За фракційним складом соєвий білковий комплекс представлений високим вмістом альбумінів і глобулінів (до 50%), що характеризує їх як найбільш засвоювані організмом людини.

Використання сої в харчових цілях вимагає спеціальних методів попередньої обробки. Це пов'язано з тим, що на відміну від інших культур насіння сої містить низку антипоживних речовин, які знижують харчову цінність сої та можуть спричинити такі наслідки: зниження харчової та кормової ефективності, пригнічення росту, зниження в рості, гіпертрофія зоба і підшлункової залози, зміни або ураження слизової оболонки кишечника, алергічні прояви.[51]

Одним із компонентів сої є інгібітори. Найбільш вивченими інгібіторами протеолітичних ферментів є трипсин і хімотрипсин. Соеві боби містять більше п'яти інгібіторів трипсину. За розчинністю інгібітори трипсину належать до глобулінів. Їх відмінною здатністю є здатність утворювати з ферментами стійкі складні комплекси, у складі яких ферменти втрачають свою каталітичну активність. Інгібітори трипсину обмежують всмоктування білка.

Розширення спектру безпечного використання насіння сої, яке є лідером за вмістом білка, стає можливим завдяки вивченню його біохімічного складу та підбору технологічних прийомів обробки в поєднанні з варіюванням рецептур одержуваних харчових продуктів.

Застосовувані методи та режими волого-теплової обробки білкових рослинних продуктів дозволяють виключити антипоживну дію ряду компонентів сої.

Протягом кількох років білкові продукти на основі сої різноманітно використовуються в харчуванні людини, як у вигляді продуктів агрохарчового виробництва, так і у вигляді кулінарних виробів і страв у системі громадського харчування [2].

Гороховий ізолят. Сорго не містить ліпідів, але має високий вміст білка, крохмалю та клітковини, що робить його помірним продуктом харчування з давніх часів. Завдяки своїй функціональності горохова сировина переробляється на велику кількість м'ясних продуктів.[66]

Протеїн гороху Pisane відповідає всім вимогам, що пред'являються до протеїнів, які сьогодні використовуються в м'ясних продуктах.[65]

Гороховий протеїн легко поєднується з м'ясною масою, як у вигляді сухого порошку, так і у вигляді попередньої емульсії. Гороховий білок додає більш щільну структуру емульгованим продуктам, таким як варені ковбаси. Це забезпечує стабільність рецептури та підвищує вміст білка. При високому вмісті м'яса в фарш разом з іншими добавками рекомендується додавати 1-2% горохового білка у вигляді сухого порошку. Емульсії, стабілізовані гороховим протеїном, дозволяють створювати рецепти з меншими витратами [11,57].

Екструдоване рисове борошно - KER. KER - це екологічно чистий, якісний, натуральний продукт, отриманий шляхом волого-термомеханічної обробки рису, без будь-яких хімічних добавок.[67]

Під час обробки відбувається зміна структури біополімеру зерна. Зменшується кількість крохмалю (значна його частина переходить в аморфну фазу), а збільшується кількість декстрину та амілози, що підвищує харчову цінність продукту та додає імуностимулюючі властивості.

Отримана структура продукту сприяє високому ступеню набухання, що дає прекрасні можливості для використання даної добавки у виробництві варених ковбас, сосисок, сардельок без зміни технологічного процесу.

З точки зору технології виробництва м'яса КЕР має наступні переваги: його можна додавати до м'ясної сировини як у сухому, так і в гідратованому вигляді, зв'язує воду у співвідношенні 1:4-1:4,5, зменшує втрати м'ясної сировини. матеріалів під час термічної обробки, підвищує соковитість, має нейтральний смак, має високу харчову цінність, утворює стійкі гелі, не містить жиру (на відміну від соєвої сировини), що дозволяє м'ясним продуктам зберігати характерний смак після термічної обробки [31].

Картопля є продуктом з надзвичайно низьким рівнем ризику алергічних реакцій, що пояснює низьку алергенність отриманої з нього клітковини та крохмалю. Вони є натуральним продуктом, який можна використовувати у виробництві дитячих та спеціалізованих товарів.[68]

Картопля є відмінним харчовим продуктом, а також служить альтернативним джерелом крохмалю, клітковини і білка.

Найважливішою властивістю картопляної клітковини є її підвищена здатність зв'язувати вологу. Коли порожні клітини висушеного волокна контактують з водою, вони швидко наповнюються вологою і збільшуються в об'ємі.

Картопляна клітковина є дуже стабільним інгредієнтом, який витримує низькі значення рН, стерилізацію та вплив низьких температур. Таке поєднання властивостей робить його незамінним компонентом у виробництві багатьох продуктів, наприклад, м'ясних напівфабрикатів.[68,69]

Ще однією важливою властивістю картопляної клітковини є її здатність добре емульгувати жир. Широко використовується при приготуванні водно-жирових емульсій для різних ковбас (співвідношення клітковини, води і жиру 1:8:8)[49,58].

Використання картопляної клітковини у варених і шинкових ковбасах дозволяє підвищити якість продукції. Крім того, це збільшує вихід готового продукту, посилює ефект синерезису у вакуумованих продуктах, зменшує втрати при термічній обробці ковбас.[70]

Характеристики рослинного білка:

Вміст білка: Джерела рослинного білка, такі як соєві боби, горох і сочевиця, багаті білком. Включення цих білків у м'ясні продукти може збільшити їх загальний вміст білка.

Амінокислотний профіль: рослинні білки часто мають додатковий амінокислотний профіль порівняно з білками м'яса, забезпечуючи ширший діапазон незамінних амінокислот. Це може покращити якість білка та харчову цінність м'ясних продуктів.

Текстура і зв'язувальні властивості: рослинні білки можуть сприяти текстурі і структурі м'ясних продуктів, підвищуючи їх соковитість і ніжність. Вони також діють як сполучні, допомагаючи утримувати інгредієнти під час обробки та приготування.

Алергени: деякі рослинні білки, такі як соєвий білок, можуть викликати алергію у людей зі специфічною алергією. Щоб забезпечити безпеку споживачів, слід дотримуватися належного маркування та практики управління алергенами.

Сталість: Джерела рослинного білка часто вважаються більш екологічно чистими, ніж джерела тваринного білка через їх менший вплив на навколишнє середовище. Використання рослинних білків у м'ясних продуктах може допомогти зменшити екологічний слід, пов'язаний з виробництвом м'яса.

Використовуючи рослинні олії та білки для збагачення м'ясних продуктів, важливо підтримувати збалансовану рецептуру, враховуючи бажаний харчовий профіль, сенсорні властивості та вимоги до обробки. Необхідно вживати заходів контролю якості, щоб гарантувати безпеку та консистенцію збагачених м'ясних продуктів.[54,62]

### 1.3.2. Вивчення та характеристики рослинних олій призначених для купажування

Рослинні олії є одним з обов'язкових компонентів щоденного раціону людини та впливають на збалансованість харчування. Рослинні олії засвоюються на 97-98 %. Найбільш значимі в рослинних оліях у порівнянні з

іншими компонентами - довголанцюгові поліненасичені жирні кислоти, особливо два представники - ліолева ( $\omega$ -6) та ліоленова ( $(\omega$ --3) кислоти. Ці жирні кислоти при оптимальному співвідношенні від 5:1 до 10:1 відповідно до норм фізіологічної потреби в харчових речовинах мають позитивний вплив на процеси життєдіяльності людини [12, 13]. Серед продуктів харчування найбільш багаті ПНЖК рослинні олії, вміст у них ліолевої кислоти досягає 50-60 %, надзвичайно мало їх у тваринних жирах – до 3-5 % [14, 15].

За даними дієтологів, рекомендоване співвідношення у раціоні жирних кислот сімейства  $\omega$ -6 (ліолева,  $\gamma$ -ліоленова та арахідонова кислоти) і жирних кислот сімейства  $\omega$ -3 ( $\alpha$ -ліоленова, ейкозапентоєнова і докозогексаєнова кислоти) складає 3,0...10,0:1,0...1,2. Найбільш простий і економічний у технологічному сенсі спосіб створення олієжирового продукту, відповідного наведеним вище вимогам, є купажування різних за складом олій [15-16].

**Таблиця 1.1 . - Вміст незамінних ПНЖК у оліях рослинних [15, 16]**

Найменування рослинної олії	Вміст ПНЖК	
	$\omega$ -3 (ліоленова)	$\omega$ -6 (ліолева)
Соняшникова	0,20	45,0...68,0
Конопляна	17,6	52,7
Сосва	5,0...14,0	40,0...57,0
Ріпакова	3,0...13,0	15,0...30,0
Кукурудзяна	1,2...2,0	42,0...45,0
Гарбузова	14...28,5	49,5...62,4
Виноградних кісточок	0,42	62,0...71,5
Ляна	35,0...65,0	8,5...30,0

Аналіз характеристик рослинних олій, дозволив для подальшого створення купажів обрати локальні олії, зокрема соняшкову, гарбузову та олію з виноградних кісточок, що дозволяє збалансувати співвідношення ПНЖК  $\omega$ -6 і  $\omega$ -3 та найкраще підходить для збагачення крафтових паштерів.

*Склад соняшкової олії.* 99,9% її складу – це жирні кислоти, насичені і ненасичені. Лідером є поліненасичена ліолева кислота – її в олії до 62%; на другому місці – олеїнова кислота, мононенасичена – її може бути до 40%. Також присутні інші жирні кислоти: пальмітинова, стеаринова, ліоленова, арахінова, міристинова і т.д.[17]

Через вживання переважно соняшникової олії, в харчуванні українців баланс жирних кислот істотно зміщений в бік лінолевої. Для виправлення цього, варто зменшувати споживання олій з переважанням лінолевої кислоти замінюючи їх оліями, що містять багато ліноленової кислоти: лляна олія, олія рижию, кедрова, з виноградних кісточок.

*Олію з гарбузового* насіння отримують шляхом холодного віджимання із насіння гарбуза. Продукт має темно-рудий, практично коричневий чи темно-зелений, іноді, майже чорний відтінок. У неї особливий, специфічний аромат і цілком приємний смак, у всякому разі, у порівнянні з рештою рослинних олій [17]. Гарбузова олія містить омега-3 та омега-6 поліненасичені жирні кислоти. Дана олія містить насичені і ненасичені жирні кислоти. Серед мононенасичених можна назвати олеїнову, її частка більша, ніж решти – ерукової та ейкозенової кислоти, серед поліненасичених – ліолева та альфа-ліноленову кислоти.

Олія кісточок винограда багата складними хімічними сполуками, особливо з них варто виділити проантоціаніди та флаваноїди - цілий комплекс речовин, який складається з білків та вітамінів і проявляє виражений антиоксидантний ефект. Також в олії виноградних кісточок та соняшниковій в дуже великих кількостях міститься токоферол, а саме - 87 та 122 мг/100 г.[16]

Основою жирнокислотного складу олії кісточок винограду є незамінна ліолева кислота, якій притаманна висока біологічна активність. Це джерело корисних рослинних жирів для організму — ліолева кислота (72%), олеїнова кислота (16%), пальмітинова кислота (7%), стеаринова кислота (4%).[18, 19]

### 1.3.3. Вивчення перспективи використання гарбузової клітковини при виробництві паштетів

З метою корекції порушень раціонів харчування дослідники розробляють рецептури та технології харчових продуктів масового вживання, які містять функціональні інгредієнти, причому враховують досягнення нутриціології, харчової хімії, дієтології та інших наук про їжу та здоров'я. Наприклад, відповідно до принципів макробіотики, рекомендовано вживання

місце-вих сезонних продуктів рослинного походження (які вирости поблизу місця проживання людини та підходять їй генетично), а також вилучення з раціону продуктів промислового виробництва, які містять консерванти, барвники, підсилювачі смаку тощо. Для українців одним із “суперфудів” і джерел функціональних рослинних інгредієнтів є гарбуз, який здавна є традиційним компонентом багатьох страв національної кухні [2]. Популярним є вживання не лише м’якоті гарбуза, а й насіння, з якого виготовляють олію, борошно, клітковину, “протеїновий порошок”. Саме ці компоненти цікаві для досліджень у ролі функціональних інгредієнтів для харчових продуктів для дорослих і дітей.

Використання нових гарбузових інгредієнтів (олія, борошно, клітковина та протеїновий порошок) у технологіях виробництва харчових продуктів дає змогу отримати очевидне зростання їх біологічної цінності та покращення органолептичних властивостей.[20]

Відомості про хімічний склад сировини дають можливість передбачити хід технологічного процесу та показники якості кінцевих виробів.

**Таблиця 1.2. - Склад нутрієнтів борошна, (M±m), г на 100 г**

Показники	Вміст нутрієнтів у гарбузовому клітковині
Вода	10,21±0,34
Білок	27,20±1,32
Загальні ліпіди	10,32±0,07
Вуглеводи: в т.ч.:	19,8±0,07
моносахариди	0,65±0,02
сахароза	1,86±0,05
крохмаль	4,24±0,14
клітковина	14,38±0,43
Зола	3,60±0,12

Результати досліджень свідчать, що до складу гарбузової клітковини входять всі основні нутрієнти: білки, жири, вуглеводи, а отже її доцільно включити до рецептури крафтових збагачених виробів.

Аналіз літературних джерел свідчить, що гарбузова клітковина містить також достатню кількість водо- та жиророзчинних вітамінів, що наведено в таблиці 1.3. 100 г клітковини може повністю забезпечити

добову потребу в рибофлавіні (рекомендована добова потреба для дорослої людини 1,5...3мг) та піридоксину – 1,2мг на 100г (для дорослої людини добова потреба 2...3мг).

Високий вміст клітковини має численні переваги для здоров'я, включаючи покращення здоров'я травлення, зниження ризику хронічних захворювань, таких як хвороби серця, діабет і рак, і контроль ваги. Клітковина з гарбузового насіння також може допомогти знизити рівень холестерину та регулювати рівень цукру в крові, уповільнюючи швидкість всмоктування глюкози в кров. Крім того, клітковина в гарбузовому насінні може сприяти відчуттю ситості та запобігати переїданню, що робить їх чудовим варіантом перекусу для схуднення або підтримки ваги[46].

**Таблиця 1.3. - Вітамінний склад клітковини, (M±m), мг на 100 г**

Показники	Вміст вітамінів у гарбузовій клітковині
Тіамін (B <sub>1</sub> )	0,132±0,005
Рибофлавін (B <sub>2</sub> )	2,25±0,91
Пантотенова кислота (B <sub>3</sub> )	0,61±0,02
Піридоксин (B <sub>6</sub> )	1,18±0,05
Ніацин (PP)	2,42±0,08
Токофероли (E)	51,4±1,82
Каротиноїди (про-А)	0,78±0,03

Гарбузова клітковина має високі вологоутримуючі властивості. Її можна використовувати в будь-яких рецептурах харчових продуктів. [11] Узагальнюючи результати дослідження хімічного складу гарбузової клітковини, можна зазначити, що вона має значно високий вміст білків, жирів, вітамінів, макро- та мікроелементів. Це дозволяє зробити висновок про доцільність використання клітковини при виробництві м'ясних виробів.

Використання гарбузової клітковини у виробництві паштетів може запропонувати кілька потенційних переваг. Гарбузова клітковина є природним інгредієнтом, отриманим з гарбуза. Ось деякі міркування при вивченні його перспектив:

Текстура та зв'язувальні властивості: гарбузова клітковина може діяти як природний текстуратор і сполучна речовина в паштетах. Це може

допомогти покращити твердість і відчуття смаку паштету, надавши йому бажаної текстури, подібної до традиційних рецептів.

**Харчова цінність:** гарбузова клітковина є хорошим джерелом харчових волокон, які можуть принести різні переваги для здоров'я. Серед інших переваг він може сприяти здоров'ю травлення, підтримувати здоровий рівень холестерину та сприяти ситості[44,56].

**Посилення смаку:** гарбузова клітковина може додати паштету тонкий земляний смак, який може доповнити та покращити загальний смаковий профіль. Це також може допомогти зберегти вологу, завдяки чому продукт буде більш соковитим і ароматним.

**Без алергенів і глютену:** Гарбузова клітковина, як правило, не містить алергенів і глютену, що робить її придатною для людей з певними дієтичними обмеженнями або перевагами[45].

**Подовження терміну придатності:** наявність клітковини в паштетах потенційно може сприяти подовженню терміну зберігання. Клітковина діє як природний консервант, поглинаючи воду та утримуючи вологу, що допомагає пригнічувати ріст мікробів і псування.[61]

**Економічна ефективність:** гарбузова клітковина може бути рентабельним інгредієнтом порівняно з деякими іншими текстуруючими агентами або наповнювачами, які зазвичай використовуються в паштетах. Використання гарбузової клітковини може допомогти знизити витрати на виробництво, зберігаючи якість.

#### *Вивчення здатності гарбузової клітковини до набрякання*

Аналіз наукових розробок свідчить про доцільність попередньої гідратації порошкоподібних видів сировини. У зв'язку з цим виникає необхідність дослідження здатності гарбузової клітковини до набрякання.

Враховуючи аналіз літературних джерел результати досліджень вітчизняних науковців та на підставі результатів власних досліджень, в якості збагачувача обрано гарбузові харчові волокна. Основне завдання досліджень було визначення оптимального ступеня гідратації, головною функціональною

особливістю якої є висока вологозв'язуюча здатність. Оскільки її волокна мають капілярну структуру, приєднання води відбувається не тільки по поверхні волокон, але і усередині капілярних каналів, волога рівномірно розподіляється і міцно утримується покращуючи структуру виробу.

#### 1.4. Характеристика м'ясних запечених паштетів

Паштети —гомогенізований продукт з переважним вмістом м'яса. Гладка консистенція досягається завдяки спеціальним методам обробки сировини та підбору рецептурних інгредієнтів. Паштети, розфасовані в оптимально зручну тару, користуються великим попитом у населення і вважаються делікатесом.

Для виробництва паштетів використовують таку м'ясну сировину: яловичину без кісток, свинину (в тому числі стерилізовану), телятину, м'ясо курей і гусей без кісток, кроликів, нутрій, м'ясо механічної обвалки; топлена свинина і кістки, курячий жир; субпродукти переробки першої категорії (печінка яловича та свиняча, потрухи яловичі, серце яловиче), другої категорії (підчеревинка яловича, легені яловичі та свинячі, губи яловичі, вуха яловичі та свинячі, м'ясо голови свинячі, ноги свинячі), шкіра свиняча , межсосковая частина, куряча і гусяча печінка.

До рослинної сировини належать цибуля, крупи (манна, рисова, вівсяна, кукурудзяна), борошно, крохмаль, соєві боби (борошно, ізоляти та ін.), морква, паприка, гарбуз, горох, сочевиця, гриби, прянощі або СО<sub>2</sub> - екстракти прянощів. , і ароматична сировина.

Крім того, у виробництві використовують вершкове масло або вершки, сухе молоко, молочну сироватку, плазму крові, ячний меланж, сирні, м'ясо-кісткові бульйони, вітамінні препарати, стабілізатори кольору (нітрит натрію, зброджений рис, лікопін та ін.)[38].

Принцип приготування паштетів заснований на поєднанні різних видів продуктів, а також способів їх обробки (відварювання, бланшування, пасерування, смаження, гомогенізація та ін.) залежно від рецептури. Готовий

продукт повинен мати приємний смак, запах і колір, ніжну однорідну консистенцію, що намазується.

Технологічна стабільність паштетної емульсії залежить від ступеня розробки сировини, кількісного співвідношення водної і жирової фаз, вмісту білкових речовин і вуглеводів. Завдяки високій жиропоглинальній здатності печінки м'ясні паштети з вмістом 25% не потребують додаткових емульгаторів.[59,60]

Залежно від складу м'ясної сировини паштети випускають вищого і першого сортів, вагові і фасовані. Стандартизовані такі повноцінні назви: Шинковий, Столичний, Дитячий. У 100 г вони містять відповідно: білків — 10,8, 11,5 і 16,1; жиру — 15,8, 24,8 і 21,5. Гранична масова частка вологи становить відповідно 53% і 65%. У Шинковому нітрит натрію обмежено до 0,005%, крохмалю – до 5%, а у Столичному – до 3%. Мають щільну консистенцію, а Дитячий сорт має ніжну гладку текстуру. Вироби з фаршу мають сірий колір, а дитячий має жовтувато-коричневий відтінок. Вагова паста має товарний знак у вигляді першої літери назви продукту.

Для паштетів у рецептурах, де частка печінки становить менше 15%, а м'ясна сировина представлена м'ясом низького сорту або субпродуктами з високим вмістом сполучної тканини, для зв'язування жиру додатково використовують соєве борошно або соєвий концентрат. фаза і бульйон. Проте вміст у рецептурі сухого соєвого (горохового) борошна або концентрату понад 5 %, а у зволоженому вигляді більше 30 %, суттєво впливає не тільки на структурно-механічні характеристики, але й на смак і аромат клейстерної маси.

Для окремих видів паштетів білково-жировий стабілізатор — ковбасна шкірка використовується. Це створює термостійку пастоподібну емульсію, спричинену лише частковим гідролізом колагену, що знаходиться в шкірі. Ці паштети користуються великим попитом у більшості населення. Багато з них мають ніжний, м'який смак. Аромат продукту можна підсилити добавкою

«Ронда-арома EF P 3308» (Паштет) або доповнити добавкою «Ронда-арома EF P 1106» (Гриби) та «Ронда-арома EF P 2208» (Смажені). цибуля)[61].

Паштети можна розділити на кілька груп: м'ясні з яловичини і свинини, до складу яких входить печінка або субпродукти II категорії; птиця; а також поєднання м'яса та овочів. Національним стандартом України затверджено паштети м'ясні, які характеризуються як вироби пастоподібної консистенції, виготовлені з фаршу, вареної та/або сирової м'ясної сировини з додаванням жиру, випечені в металевих формах або піддані термічній обробці та фасування.

Паштети м'ясні виробляються вищого сорту - Шинка, Столичний, Дитячий, а також першого сорту - Печінковий, Сніданок, Український. Сировина для цих паштетів: яловичина без кісток першого сорту, свинина напівжирна і жирна без кісток, шкіра свиняча, міжсоскова частина, свинина умовно придатна, голова свиняча умовно придатна, заморожені блоки м'яса і субпродуктів, ємності свинини без кісток. (щоки), жир харчовий топлений, субпродукти м'ясні перероблені I та II категорій, молоко коров'яче сухе знежирене, добавка молочна білкова, продукти яєчні, олія соняшникова рафінована, крупа манна, бульйон кухарський, борошно пшеничне, спеції та приправи.

Паштет з шинки на 100 г містить: білків — 10,8 г, жиру — 15,8 г; Паштет «Столичний» містить 11,5 г білка, 24,8 г жиру; Дитячий паштет містить 16,1 г білків і 21,5 г жирів. Паштети «Шинковий» і «Столичний» мають щільну консистенцію, а паштет «Дицький» — ніжну, що розтікається. Кольори відповідно сірий і сірий з жовтуватого-коричневим відтінком для дитячої. Вироби готують різної форми: усічені піраміди, прямокутні паралелепіпеди, сегменти та ін. Паштет з фаршу маркується відповідним товарним знаком, який є першою літерою назви продукту (Шинка—Ш). У Шинкові масова частка нітриту натрію обмежена 0,005 %, а крохмалю — 5 %. У Столичному масова частка крохмалю обмежена 3%. Паштет «Шинка» і «Столичний»

випускають з масовою часткою вологи не більше 53%, а «Дитячий» — не більше 65%.

Паштети першого сорту мають ледь мажучу консистенцію. На 100 г містять: сніданок — 8,6 г білка, печінка — 12 г білка, українська — 12,6 г білка; жири — 16,9 г, 2,4 г і 4,1 г відповідно. Максимальна масова частка вологи в паштеттах «Сніданок» і «Український» становить 60 %, а в паштеті «Ліверний» — 63 %. Український паштет може мати масову частку крохмалю до 10%. Маркування паштетів має наступне: Печінковий — Л, Сніданок — ДС, Український — У. Маса одиниці готової продукції не повинна перевищувати 3,0 кг для вагових паштетів і 0,5 кг для фасованих паштетів.

Поверхня паштетів повинна бути чистою і рівною, допускається невелике виділення желе і жиру. Фарш повинен бути сірого кольору, з можливим рожевим відтінком. Смак приємний, характерний, злегка солонуватий, з яскраво вираженим ароматом прянощів, без стороннього присмаку та запаху. У Шинково додатковий аромат копчення. Форма паштету може бути у вигляді усіченої піраміди, прямокутного паралелепіпеда, сегмента або іншої форми.

Високоякісний печінковий паштет готується з бланшованої яловичої печінки (65%), вершкового масла (20%), смаженої цибулі (15%) без спецій. Паштет зі свинячої печінки містить більше мікроелементів (заліза, марганцю, міді, цинку), ніж печінка качка.

Печінковий паштет складається з птиці, свинини, печінки, сухого молока, курячих яєць, цибулі. На 100 г міститься 13 г білка і 27 г жиру. Коли упакований в полімерну оболонку, виробник гарантує термін зберігання паштету 20 діб при температурі 0-6°C. Є також печінковий паштет з кропом.

Паштет «Північник» готується з включенням в рецепт курячої печінки.

До складу паштету м'ясного вищого ґатунку входить яловичина першого сорту бланшована (25%), свинина напівжирна (35%), печінка яловича (20%), а також вершкове масло, сухе нежирне молоко, яйця, цибуля.

Обідній паштет містить печінку, свинину, яловичину, сало, загусники, стимулятори кислотності, фіксатори кольору.

Паштет «Ласунка» готується на основі м'яса птиці та м'ясних продуктів, з додаванням МРУ-ібулі, яєць, моркви. На 100 г міститься 16,3 г білка і 22,5 г жиру.

Південний м'ясний паштет готується зі свинячої печінки, шкіри, напівжирної свинини, збагачується морквою, баклажанами, подрібненими волоськими горіхами і сухим молоком. Завдяки вдалому підбору рослинної сировини, паштет має смак і аромат свіжих грибів.

Ніжний м'ясний паштет містить 25% білка і 15% жиру. Для приготування використовують печінку, сало, свинину, манку, борошно, цибулю, спеції, загусники (гуарова камедь, карагенан), регулятор кислотності (ацетат натрію). Ніжний паштет випускається в декількох сортах: Ніжний яловичий, Ніжний свинячий, Ніжний печінковий, Ніжний грибний.

Печінковий паштет з грибами готується з яловичої печінки, сала, цибулі, моркви, печериць, чорного перцю. Містить не менше 11% білка і не більше 18% жиру.

М'ясо-рослинні паштети виготовлені з рослинних і рослинно-м'ясних екструдатів. Також на основі баранини і субпродуктів готують м'ясні паштети і паштети. Вони містять аскорбінову кислоту, залізо, пектин, а також карагенан, фурциларан або агароїд.

Загальні вимоги до органолептичних показників паштетів такі:

Зовнішній вигляд: поверхня повинна бути чистою і рівною, допускається невелике виділення желе і жиру;

Консистенція: може бути щільною, ніжною, розтікається або ледь розтікається;

Зовнішній вигляд фаршу на розрізі: сірий колір (жовтувато-коричневий відтінок для дитячого), рівномірно перемішаний, з можливим рожевим відтінком;

Смак і запах - смак приємний, характерний для паштетів, злегка солонуватий, з яскраво вираженим ароматом прянощів, без стороннього присмаку і запаху.

Форма паштету може бути зрізаною пірамідою, прямокутним паралелепіпедом, сегментом або іншою формою [30].

Традиційні рецептури м'ясних паштетів оцінюють насамперед за органолептичними показниками та енергетичною цінністю без урахування збалансованості продукту за хімічним складом. Як наслідок, існуючі рецепти на основі м'яса не завжди можуть відповідати нормам повноцінного харчування, а нові рецепти, ближчі за складом до ідеального продукту, ще не впроваджені у виробництво [1].

## 1.5. Висновки до 1 розділу

Отже, виходячи з наданої інформації, можна зробити висновок, що гарбузова клітковина та купаж олій з кісточок винограду, соняшникова та габузова мають право на широке застосування в харчовій промисловості. Вони використовуються в різних харчових продуктах, включаючи хліб і хлібобулочні вироби з борошна з рідкими розчинними добавками. Також з даних олій виготовляють функціональні майонези (25% жирності), які мають оздоровчі та профілактичні властивості. Крім того, він служить основою для дієтичних добавок і функціональних масел.

На підставі аналізу наявних літературних джерел можна зробити висновок про доцільність використання гарбузової клітковини та купажу олій з кісточок винограду, соняшникова та габузової в м'ясних виробках, зокрема в запечених м'ясних паштетах. Тому визначено такі завдання:

- Дослідити доцільність використання гарбузової клітковини та купажу олій з кісточок винограду, соняшникова та габузової .
- Визначити ступінь гідратації гарбузової клітковини.
- Провести моделювання купажу рослинних олій за збалансованістю ПНЖК.
- Сформулювати рецепт запечених м'ясних паштетів.
- Оцінити органолептичні та фізико-хімічні показники дослідних зразків.
- Визначити їх технологічні параметри.
- Вивчати мікробіологічні показники розроблених продуктів.
- Оцінити економічну ефективність створеної продукції.
- За розробленими рецептурами підготувати заявку на корисну модель.

## 2. ЗАГАЛЬНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 2.1. Мета та задачі досліджень

**Мета і задачі дослідження.** Розширення асортименту м'ясних виробів та удосконалення технології м'ясних паштетів із використанням сировини для збагачення: гарбузової клітковини, купажів олій збалансованого жирнокислотного складу.

Відповідно до поставленої мети на підставі аналізу літературних джерел було визначено наступні завдання:

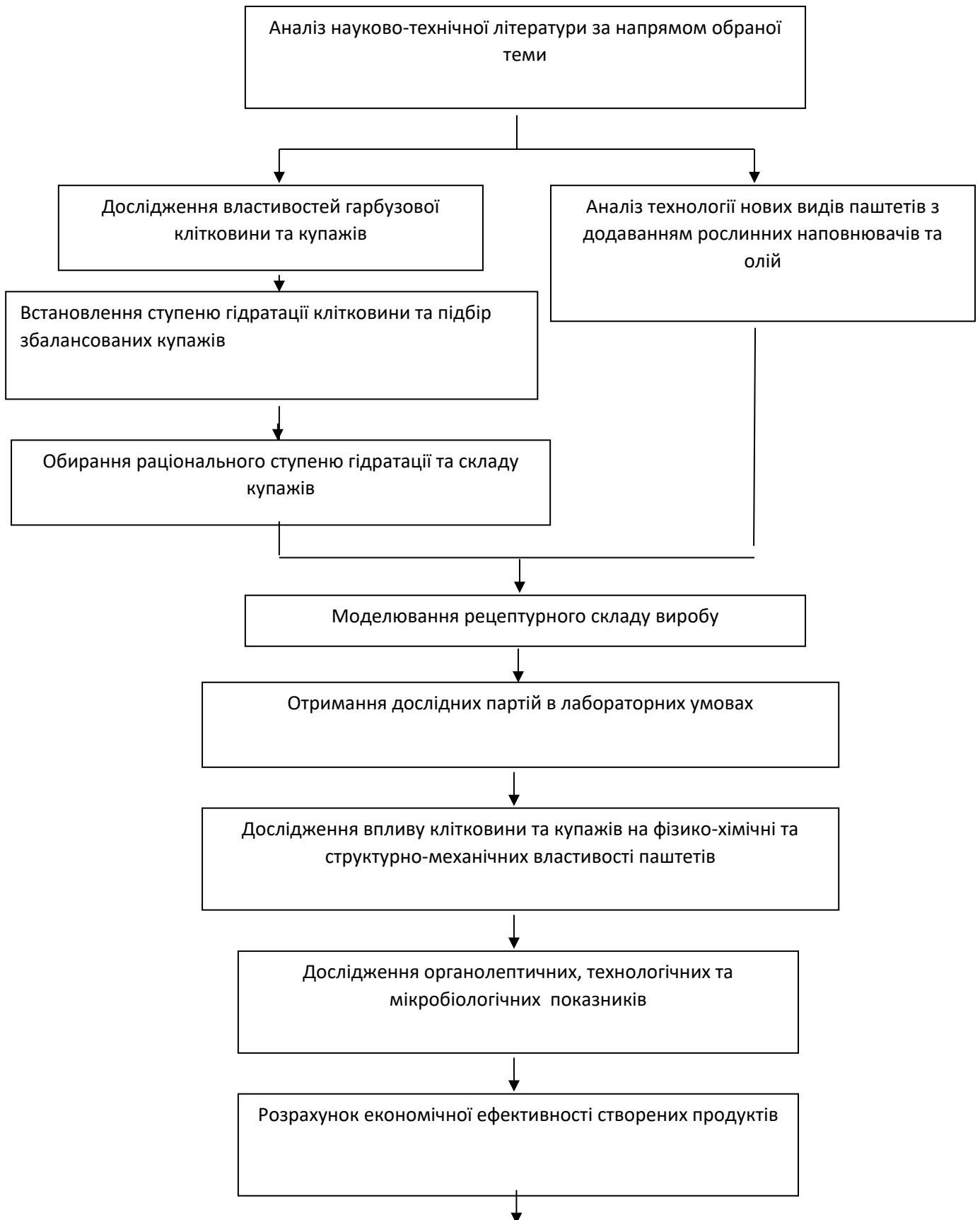
- ✓ на основі аналізу та узагальнення патентних та наукових джерел теоретично обґрунтувати доцільність використання збагачувачів у технології крафтових м'ясних паштетів (КМП);
- ✓ обґрунтувати вибір збагачувачів для використання у рецептурах м'ясних паштетів з метою збалансованості жирнокислотного і вітамінного складу;
- ✓ провести порівняльний аналіз жирнокислотного складу і фізико-хімічних показників рослинних олій, для складання купажу оптимального співвідношення  $\omega$ -6: $\omega$ -3 жирних кислот;
- ✓ обґрунтувати та експериментально дослідити технологічні властивості збагачувачів;
- ✓ розробити науково-обґрунтовані рецептури КМП, які збалансовані за жирнокислотним складом та збагачені вітамінами у відповідності до вимог адекватного харчування;
- ✓ вивчити вплив збагачувачів з локальної сировини на якісні показники крафтових м'ясних паштетів;
- ✓ здійснити удосконалення технології м'ясних паштетів та апробацію отриманих результатів.

Вирішення поставленої задачі забезпечується шляхом розробки нових рецептур паштетів та підбором оптимального співвідношення компонентів їх рецептур. З метою оптимізації харчової і біологічної цінності розроблених продуктів були підібрані інгредієнти, які дозволили комплексно підійти до

оптимізації харчової цінності, та технологічних характеристик розроблених продуктів.

## 2.2. План проведення досліджень

Наукові дослідження проводились за схемою зображеною на рис. 2.1.





Подання заявки на патент на корисну модель

Рис. 2.1. План проведення наукових досліджень

## 2.3. Опис методів дослідження

### 2.3.1. Визначення органолептичних показників

Відбір проб для органолептичних і фізико-хімічних досліджень і підготовку їх до аналізу проводили згідно з ГОСТ 4288-76.

Оцінку органолептичних показників запечених м'ясних паштетів проводили за 5-бальною шкалою. Основними показниками якості паштету вважали зовнішній вигляд, колір, вид на розрізі, аромат, смак і консистенцію.

За результатами органолептичної оцінки приймається рішення про придатність паштетів до реалізації. Не допускаються до реалізації паштети з дефектами, ознаками псування, виробі, віднесені до технічних дефектів.

### 2.3.2. Визначення водозв'язуючої здатності паштетів методом пресування

Метод заснований на виділенні вологи з досліджуваного зразка шляхом легкого натискання на нього, сорбції води, що виділилася, фільтрувальним папером і визначення кількості відокремленої вологи за розміром плями, яку вона залишає на фільтрувальному папері [71]. Достовірність результатів забезпечується триразовим повторенням визначень.

Хід роботи. Масу паштетного фаршу (0,3 г) відміряли за допомогою тирозійних ваг і помістили в поліетиленовий кухоль діаметром 15-20 мм (діаметр кухля відповідає діаметру чашки ваг). Згодом його перенесли на беззольний фільтрувальний папір, розміщений на скляній пластині, забезпечуючи розміщення ваги під колом. Зверху на гирю поставили таку ж тарілку, як і нижня, а на неї гирю масою 1 кг і тримали 10 хв. Після цього з

ваги знімався фільтр разом із нижньою пластиною і олівцем відмічався контур зони навколо спресованого м'яса. Зовнішній контур усієї плями окреслювався, коли фільтрувальний папір висихав на повітрі. Площі плям, утворених пресованим м'ясом і адсорбованою вологою, визначали за допомогою міліметрового паперу.

Розмір вологої плями (зовнішньої) розраховували як різницю між загальною площею та площею, вкритою плямою м'яса. Експериментально встановлено, що 1 квадратний сантиметр площі плями вологого фільтра відповідає 8,4 мілілітрам води.

Вміст зв'язаної вологи обчислили за формулами:

$$X1 = (A - 8,4b) 100/m_0; (2.1)$$

$$X2 = (A - 8,4b) 100/a; (2.2)$$

де  $X1$  - вміст зв'язаної вологи, % до м'яса;  $a$  – загальний вміст вологи в дослідній наважці, мг;  $b$  – площа досліджувальної вологої плями, кв. см;  $m_0$  – маса наважки фаршу, мг;  $X2$  – вміст зв'язаної вологи, % до загальної вологи.

### 2.3.3. Визначення пластичності паштетів

Для оцінки пластичності фаршу використано результати, отримані під час визначення водозв'язувальної здатності паштетів методом пресування [71].

Розрахунок пластичності паштету проводили за формулою:

$$P = (V_{\phi} \times 1000 \times 1000) / m; (2.3)$$

де  $V_{\phi}$ -являє собою площу плями фаршу в квадратних сантиметрах ( $cm^2$ ); 1000 і 1000 — коефіцієнти перетворення розмірів із міліграмів (мг) і грамів (г) у кілограми (кг), відповідно;  $m$  — маса фаршу.

#### 2.3.4. Визначення вмісту вологи

Вміст вологи визначали шляхом вимірювання втрати маси досліджуваних зразків при їх висушуванні [71].

Визначення вмісту вологи використовуючи сушильну шафу проводили при температурі  $t = 100-105^{\circ}\text{C}$ . Для цього 5 г продукту, зважених з точністю до 0,0002 г, поміщали в попередньо висушену порожню ємність і сушили до досягнення постійної маси. Сушку продовжували до тих пір, поки різниця між двома зважуваннями не становила 0,0001-0,0005 г. Після сушіння зразки охолоджували в ексікаторі із закритою кришкою протягом 30 хвилин і потім проводили зважування.

Вміст вологи (X%) розраховували за такою формулою:

$$X = ((m_0 - m_1) / (m_0 - m_2)) \times 100\%, (2.4)$$

де:

$m_0$  - маса ємності з наважкою до висушування, грама (г).

$m_1$  - маса ємності з наважкою після висушування, грама (г).

$m_2$  — маса порожньої ємності, у грамах (г).

#### 2.3.5. Визначення вмісту жиру

Метод заснований на багаторазовій екстракції жиру з висушеної проби за допомогою летючих розчинників з наступним видаленням розчинника і висушуванням жиру до досягнення постійної маси [71]. Екстракцію проводять в апараті Сокслета, використовуючи як розчинник дихлоретан або петролейний ефір.

Пробу, що залишилася після видалення вологи, ретельно змішують з 3-4 грамами чистого піску в мішку, а потім вносять в паперову гільзу. Металеву або скляну ємність два-три рази протирають використовуючи суху гігроскопічну вату, змочену етиловим ефіром, і поміщають в екстракційну гільзу, загинаючи край гільзи всередину для герметизації установки. Гільзу

зважують на аналітичних вагах (процес зважування слід проводити швидко), а потім поміщають в апарат Сокслета для екстракції.

Кількість жиру визначається за формулою:

$$X = ((m_1 - m) / m_0) \times 100\%, (2.5)$$

де:

$m_1$  - маса гільзи до екстракційного вилучення, грама (г).

$m$  - маса гільзи після екстракційного вилучення, грама (г).

$m_0$  - маса продукту, взятого для визначення вологості, грама (г).

### 2.3.6. Визначення вмісту білкових речовин

Загальну кількість білкових речовин визначають використовуючи біуретовий метод, який заснований на утворенні комплексу фіолетового кольору за рахунок псевдомодифікації пептидних зв'язків у білках іонами двовалентної міді в лужному середовищі.

Хід роботи: До 1 мл досліджуваного розчину, який повинен містити 2-10 мг білка, додаємо 4 мл біуретового реактиву. Перемішуємо розчин і даємо йому постояти при кімнатній температурі протягом 30 хвилин. Вимірюємо оптичну густину на довжині хвилі 540 нм за допомогою спектрометра або фотоелектроколориметра.

Кількість білка в розчинах визначають за калібрувальним графіком, побудованим за стандартним розчином сироваткового альбуміну, що містить 10 мг білка в 1 мл. Слідкуємо за дотриманням тих самих умов при побудові калібрувального графіка, що й при визначенні білка в досліджуваних розчинах [71].

### 2.3.7. Визначення вмісту мінеральних речовин (золи)

Дослідження загальної кількості мінеральних речовин проводять шляхом озолення [71]. При цьому органічну частину продукту обпалюють при

температурі 500-800°C в тиглі, попередньо прожареному в муфельній печі протягом 1 години, потім охолоджують в ексикаторі і зважують.

Процедура: Візьміть порцію продукту (2-5 г), зважену з точністю до 0,0002 г, і помістіть її в тигель, нагрітий до постійної маси. Тигель поміщають в муфельну піч і спочатку обпалюють продукт при слабкому вогні, потім при температурі до червоного нагріву протягом 1-2 годин, поки в золі не залишиться незгорілих частинок продукту. Потім охолоджуємо тигель в ексикаторі і проводимо зважування його та знову обпалюємо протягом 30 хвилин.

Вологість золи (X %) розраховується за формулою:

$$X = ((m_2 - m) / (m_1 - m)) \times 100\%, (2.6)$$

де  $m_1$  – маса тигля з його вмістом, грама (г);  $m_2$  - маса тигля із золою, грам (г);  $m$  — маса порожнього тигля, у грамах (г).

#### 2.3.8. Визначення рН паштетної маси за допомогою рН-метра

рН паштетної маси визначають у водній витяжці, приготівленій у співвідношенні 1:10 [71]. Для цього в конічну колбу поміщають 5 г фаршу, зваженого на технічних вагах, і додають 50 мл дистильованої води. Даємо суміші настоятися протягом 30 хвилин, періодично помішуючи, потім проціжуємо її через паперовий фільтр. Вимірюємо рН після 60-хвилинного прогріву рН-метра-340, коли він підключений до електричної мережі.

#### 2.3.9. Визначення жиротримуючої здатності, жиротримуючої здатності та стабільності емульсії фаршу

Наважки фаршу загальною масою 180-200 г поміщали в герметично закупорені скляні банки об'ємом 250 мл. Ці зразки зважували і піддавали термічній обробці відповідно до виробничих умов (варіння на водяній бані при

температурі 78-80°C протягом 1 години з наступним охолодженням у проточній воді до температури 12-15°C).

Після охолодження банки відкривали, а бульйон і відокремлений жир переливали в попередньо зважену алюмінієву тару. Після видалення бульйону та жиру з фаршу будь-яку залишкову вологу видаляли за допомогою фільтрувального паперу. Після цього фарш повторно зважували.

Ємності з бульйоном поміщали в сушильну шафу і сушили до досягнення постійної маси при температурі 103-105°C. За цим процесом визначено масову частку вологи, що виділяється при термічній обробці фаршу, та розраховано вологоутримуючу здатність фаршу.

Стійкість емульсії паштетного фаршу, виражену у відсотках до маси фаршу, розраховували за формулою:

$$СФЕ = (m - m_{61})/m \times 100; (2.7)$$

$$СФЕ = m_3/m \times 100; (2.8)$$

$$m = m_{6H} - m_6;$$

$$m_6 = m - m_3,$$

де:

$m$  являє собою масу фаршу, у грамах (г);

$m_{61}$  – маса бульйону, відокремленого від жиру, грам (г);

$m_3$  - маса згустку паштетного фаршу після термічної обробки, грам (г);

$m_{6H}$  - маса герметично закритої скляної банки з мірою фаршу, грама (г);

$m_6$  – маса скляної банки, грама (г).

Вологоутримуючу здатність, виражену у відсотках до маси фаршу, розраховували за формулою:

$$ВУЗ = W - (m_{61} - m_6)/(m_{62} - m) \times 100, (2.9)$$

де:

$W$  - масова частка вологи у фарші, у відсотках;

$m_6$  – маса вологи в досліджуваному бульйоні, грам (г);

$m_{62}$  – маса досліджуваного бульйону з вмістом жиру, грам (г).

Жирутримувальну здатність фаршу, виражену у відсотках до маси фаршу, розраховують за формулою:

$$\text{ЖУЗ} = \frac{\text{Жф} - (m_{\text{б1}} - m_{\text{ж}})}{(m_{\text{б2}} - m)} \times 100, \quad (2.10)$$

де:

Жф - масова частка жиру у паштетному фарші, у відсотках;

$m_{\text{ж}}$  – маса жиру в дослідному бульйоні, грам (г) [59].

### 2.3.10. Визначення амінокислотного складу білків

Амінокислотний склад білків визначають методом іонообмінної рідинної-колонкової хроматографії, зокрема, на автоматичному аналізаторі амінокислот.

У разі колонкової іонообмінної хроматографії для розділення амінокислот використовуються дрібнозернисті катіоніти (смоли). Ці смоли являють собою сополімери, що складаються зі сферичного стиролу та дивінілбензолу з функціональними групами  $\text{SO}_3^-$ . Використання смол з дрібним розміром зерна необхідно для скорочення тривалості аналізу.

Іонообмінна хроматографія базується на кислотно-основних властивостях амінокислот. Амінокислоти є органічні сполуки, що містять принаймні одну карбоксильну (кислотну) групу та одну аміногрупу (основну) групу, обидві розташовані в альфа-положенні відносно карбоксильної групи. Для розділення суміші амінокислот на колонці катіоніт попередньо врівноважують буферним розчином цитрату натрію або цитрату літію. Функціональні групи мають форму  $\text{SO}_3^- \text{Na}^+$  або  $-\text{SO}_3^- \text{Li}^+$ . Молекули амінокислот мають позитивний заряд при рН 3 або нижче. Коли суміш амінокислот наноситься на колонку при рН 2,2, ці молекули притягуються іонними силами до сульфогрупи смоли з їхньою позитивно зарядженою аміногрупою, витісняючи іони  $\text{Na}^+$  або  $\text{Li}^+$ . Потім вони розподіляються по колонці залежно від розміру їх позитивного заряду. Основні амінокислоти, лізин, аргінін і гістидин, з найбільш позитивним зарядом, негайно і міцно

зв'язуються зі смолою. Кислі амінокислоти, глутамінова і аспарагінова, з найменшим позитивним зарядом, проходять через всю колонку і зв'язуються зі смолою останніми. На розподіл амінокислот вздовж колонки також впливають бічні ланцюги амінокислот.

Згодом елюція (вимивання) амінокислот відбувається за певних умов: при високій швидкості, підвищеному тиску та температурі, із застосуванням серії з п'яти етапів зміни елюентів. Послідовність виходу окремих амінокислот з хроматографічної колонки визначається не тільки властивостями катіоніту, а й складом і температурою елюентів.

Успішне розділення амінокислот в колонкових процесах іонообмінної хроматографії багато в чому залежить від вибору умов, за яких відбувається цей процес. Ці умови включають:

1. Якісний і гранулометричний склад іонообмінної смоли.
2. Розміри хроматографічної колони.
3. Матеріал виготовлення колони.
4. Природа та властивості буферних розчинів (елюентів).
5. Температурні показники.
6. Швидкісний перебіг процесу елюції.
7. Обладнання та допоміжні пристрої для проведення процедури хроматографії.
8. Обладнання для детекції (виявлення) амінокислот.

Реєстрація амінокислот здійснюється за допомогою методу виявлення нінгідрину. Кольорову реакцію амінокислот з нінгідрином вперше виявив хімік Цвет у 1911 році. Нінгідрин реагує з аміногрупою амінокислот, утворюючи сполуки гідриндантину, які забарвлюються приблизно на 560 нанометрів (за винятком проліну та оксипроліну, які мають максимальну поглинання при 440 нанометрах). У стандартній процедурі аналізу реагент нінгідрин, що складається із суміші нінгідрину, буферного розчину та хлориду олова, повинен зберігатися в середовищі, захищеному від світла та тепла, щоб запобігти окисленню нінгідрину. Цей реагент додають до рідини, що

елююється з колонки, і суміш нагрівають до 100°C в реакційній ванні (довжина реактора має вирішальне значення для повного протікання реакції).

Автоматичний аналізатор амінокислот, розроблений Spackman, Stein і Moore, працює на основі складного, але простого принципу, який виконує всі операції аналізу в безперервному потоці елюенту. Елюент з контейнера проштовхують через хроматографічну колонку за допомогою дозувального насоса. Під час виходу з колонки реагент нінгідрин безперервно вводять в елюат за допомогою мікронасосу у визначеному співвідношенні з елюатом. Потім цю суміш направляють через капілярну трубку в реактор, нагрітий до температури 95-98°C, перед тим, як потрапити в проточну кювету. Отримана інтенсивність кольору вимірюється фотоколориметрією за допомогою фотоелемента, через який світло від джерела проходить через стінки кювети. Сигнали фотоелементів підсилюються та реєструються самозаписуючим потенціометром у вигляді хроматографа. Розраховується площа під піками на хроматографі та порівнюється з площею піків амінокислот відомої концентрації. Це порівняння дозволяє визначити абсолютну кількість амінокислот в аналізованому зразку.

Останнім часом метод поділу амінокислот в одну колонку широко використовується замість методу з двома колонками, коли кислі та нейтральні амінокислоти розділяються на більшій колонці, а основні амінокислоти на меншій. Такий підхід зменшує витрату реагентів, кількість досліджуваного матеріалу, усуває кількісні розбіжності при дозуванні проб у дві колонки.

Загальноприйнятий метод розділення амінокислот на іонообмінних колонках використовує цитратні буфери натрію як елюенти. Однак цитратно-натрієві буфери не відокремлюють ефективно амідни (глутамін і аспарагін) і амінокислоти небілкового походження (орнітин, цитрулін, бета-аланін і багато інших, що містяться в біологічних рідинах). Таким чином, буфери на основі цитрату літію нещодавно успішно використовувалися як елюенти. Вважається, що відмінності в розподілі амінокислот при використанні буферних розчинів цитрату літію або натрію зумовлені гідратацією; найбільш

гідратовані іони зв'язуються найменш міцно. Використання буферних систем цитрату літію на іонообмінних колонках може розділити до 60 нінгідрин-позитивних сполук, хоча це збільшує час аналізу.

Елюювання амінокислот з іонообмінної колонки проводять послідовно буферними розчинами цитрату літію при значеннях рН 2,75, 2,95, 3,2, 3,8 і 5,0. Співвідношення нінгідринового реагенту до елюенту становить 1:2, і колонку підтримують при постійній температурі 38,5°C і 65°C. Досліджуваний зразок розводять у літій-цитратному буфері при рН 2,2 і наносять на іонообмінну колонку за допомогою дозатора.

Для розрахунку якісного та кількісного вмісту амінокислот на колонку автоматичного аналізатора амінокислот спочатку наносять стандартну суміш амінокислот з відомою концентрацією. Площа піку (або висота піку) кожної амінокислоти розраховується на хроматографі. Кількість мікромоль кожної амінокислоти ( $X_1$ ) у досліджуваному розчині визначається за формулою:  $X_1 = S_1 / S_0$ , де  $S_1$  — площа піку (або висота) амінокислоти в досліджуваному зразку, а  $S_0$  — площа піку (або висота) тієї самої амінокислоти в стандартній суміші амінокислот, що відповідає 1 мікромолу кожної амінокислоти. Кількість у міліграмах виходить шляхом множення кількості мікромоль амінокислоти на її відповідну молекулярну масу. Якісний склад суміші амінокислот визначають шляхом порівняння хроматографів стандартної та досліджуваної сумішей амінокислот.

Правильно обраний метод підготовки зразків має велике значення і є першою передумовою для отримання надійних і відтворюваних результатів при роботі з автоматичними аналізаторами амінокислот. Процес підготовки зразків можна розділити на виділення амінокислот, зв'язаних у білках і пептидах, які потребують гідролізу, і приготування зразків, що містять вільні амінокислоти (таких як біологічні рідини та тканинні екстракти), з видаленням заважаючих речовин для аналізу.

Найчастіше використовується метод гідролізу з використанням соляної кислоти. Гідроліз проводять наступним чином: на дно пробірки з

вогнетривкого скла (Pyrex) поміщають точно зважену пробу з вмістом сухого білка близько 2 мг або еквівалентну кількість водного розчину білка. До сухого білка в пробірці додають 0,5 мл дистильованої води і 0,5 мл концентрованої хлоридної кислоти. До водного розчину білка додають рівний об'єм концентрованої хлоридної кислоти. Пробірку охолоджують у суміші сухого льоду з ацетоном або рідким азотом. Після замерзання вмісту пробірки з неї за допомогою вакуумного насоса відкачують повітря, щоб запобігти окисленню амінокислот під час гідролізу. Потім пробірку закупорюють. Запечатану пробірку поміщають у термостат при постійній температурі 106°C на 24 години. Після завершення гідролізу пробірку відкривають, попередньо давши їй охолонути до кімнатної температури. Вміст кількісно переносять у скляний стакан і поміщають у вакуумний ексикатор над гранульованим каустичним натром. Повітря видаляють з ексикатора за допомогою водострумного насоса. Після висихання зразка в стакан додають 3-4 мл деіонізованої води і процедуру сушіння повторюють. Також можна видалити соляну кислоту на водяній бані під ковпаком. Приготований таким чином розчин розчиняють у 0,3 нормального літій-цитратного буфері при рН 2,2 і наносять на іонообмінну колонку аналізатора амінокислот.

Для визначення триптофану використовується більш обмежений гідроліз, оскільки інші амінокислоти зазнають змін під час лужного гідролізу.

Для осадження зразків білків для отримання екстрактів вільних амінокислот і низькомолекулярних сполук (пептидів) можуть використовуватися різні методи, в тому числі:

- Сульфосаліцилова кислота.

- Пікринова або трихлороцтова кислота (використовується нечасто, оскільки зразок, отриманий цим методом, перед нанесенням на прилад необхідно ретельно очистити від залишків кислоти).

- Гель-фільтрація.

- Ультрацентрифугування.

- Гарячий етанол (переважно для зразків рослинного походження).

-Оцтова кислота з ацетоном.

-Ацетон.

Найбільш часто використовуваним методом депротейнізації зразків є сульфосаліцилова кислота, яка підходить майже для всіх білків, крім кислоторозчинних. Для осадження білків у чисту центрифужну пробірку поміщають 1 мл біологічної рідини або тканинного екстракту, додають 1 мл 3 % водного розчину сульфосаліцилової кислоти і ретельно перемішують. Після цього білки, що випали в осад, відокремлюють центрифугуванням при 3500-4500 об/хв протягом 30 хвилин. Отримана неосаджена рідина (супернатант) містить вільні амінокислоти і певну кількість низькомолекулярних пептидів. Ці пептиди часто несуть важливу інформацію, оскільки багато біологічно активних речовин, що виділяються з тканин тварин і рослин, знаходяться в пептидній формі. Щоб визначити амінокислотний склад цих пептидів, їх необхідно піддати гідролізу за допомогою описаного вище методу. [73, 74,75]

### 2.3.11. Мікробіологічні методи дослідження

Методами мікробіологічного дослідження встановлено:

-Загальна кількість мікробів.

-Наявність бактерій кишкової палички.

Відбір точкових проб для бактеріологічного дослідження проводили згідно з ГОСТ 9792-73. Проби зберігали при температурі 6-8°C, аналіз проводили не пізніше 4 годин з моменту відбору.

Визначення загальної кількості мікробів в 1 г продукту:

Метод заснований на здатності мезофільних аеробів і факультативних анаеробів рости на поживному агарі при температурі  $37 \pm 5^\circ\text{C}$ , утворюючи колонії, видимі при п'ятикратному збільшенні. Поживний агар (МПА) розтоплювали на водяній бані та охолоджували до  $45^\circ\text{C}$ . Готували стерильні чашки Петрі, написуючи на них назву досліджуваного продукту, дату посіву та кількість висіяного продукту.

З кожного зразка готували принаймні дві культури різного об'єму, щоб на чашках могло вирости від 30 до 300 колоній. В одну чашку Петрі засіяли 0,1 г продукту, а в іншу — 0,01 г продукту.

Для посіву 0,1 г препарату готували перше десятикратне розведення дослідної суспензії препарату. Це розведення переносили в пробірку, що містить 5 см<sup>3</sup> стерильного фізіологічного розчину, не торкаючись стінок пробірки, щоб уникнути зовнішнього бактеріального забруднення. В 1 см<sup>3</sup> цього розчину міститься 0,1 г досліджуваного продукту.

Для посіву 0,01 г продукту іншою стерильною піпеткою перенесли вміст пробірки, ретельно перемішаний видуванням, в іншу пробірку, що містила 9 см<sup>3</sup> стерильного фізіологічного розчину. В 1 см<sup>3</sup> досліджуваного розчину вторинного розведення міститься 0,01 г досліджуваного продукту. 1 см<sup>3</sup> цього розчину переносили в стерильну чашку Петрі, як описано вище. При необхідності готують подальші розведення таким же чином.

Після внесення розведеної досліджуваної суспензії в чашку Петрі її заповнювали 12-15 см<sup>3</sup> розтопленого та охолодженого поживного агару, фламбуючи краї пробірки або пляшки з ним. Агар змішували з поживним мясопептонним агаром, обережно нахилиючи або обертаючи чашку на поверхні столу. Слідкували за тим, щоб уникнути утворення бульбашок повітря, незаповнених ділянок на дні чашки або контакту між середовищем і краєм і кришкою чашки. Для попередження розвитку на поверхні спороутворюючих мікробів і бактерій протейної групи допускалося нашарування холодного агару товщиною 3-4 мм, розплавленого і охолодженого до температури 45-50°C.

Після застигання агару чашки Петрі перевертали і поміщали в термостат при температурі 37°C на 48 годин. Через 48 годин підраховували загальну кількість бактеріальних колоній, що вирости на чашках. Колонії, що вирости на поверхні та всередині агару, підраховували за допомогою лупи з п'ятикратним збільшенням або спеціалізованого приладу з лупою. Для цього

чашку ставили догори дном на чорний фон, а кожну колонію позначали на нижній стороні чорнилом або спеціальним фломастером для скла.

Для визначення загальної кількості мікробів в 1 г продукту розраховану кількість колоній множили на ступінь розведення аналізованого продукту. Кінцевий результат визначення кількості бактерій в 1 г досліджуваного продукту брали за середнє арифметичне результатів підрахунку двох чашок Петрі з різною масою продукту.

Визначення бактерій *Escherichia coli* в 1 г препарату:

Цей метод заснований на здатності бактерій кишкової палички метаболізувати глюкозу і лактозу. У специфічних середовищах, таких як «НВ», Heifetz і KODU, утворюються кислотні побічні продукти, які змінюють колір індикаторів. У середовищі «Кеслера» внаслідок розпаду глюкози у поплавці утворюється газ.

Для мікробіологічного контролю напівфабрикатів у виробничих лабораторіях може бути достатнім виявлення бактерій групи *Escherichia coli* без їх власної біохімічної ідентифікації.

У пробірки, що містять 5 см<sup>3</sup> середовища «ХВ», середовища Хейфеца подвійної концентрації або середовища КОДУ, стерильною піпеткою ємністю 5-10 см<sup>3</sup> з широким кінцем вносили по 5 см<sup>3</sup> дослідної суспензії. У випадку середовища Кесслера можна використовувати 10 см<sup>3</sup>.

Пробірки із середовищами «ХВ», Кесслера, Хейфеца та КОДУ поміщали в термостат, встановлений на 37°C, на 18–20 годин.

Під час росту бактерій групи *Escherichia coli* середовища «НВ» і KODU пожовкли, середовище Хейфеца також набуло жовтого кольору, який може переходити в салатовий відтінок, а при використанні середовища Кесслера у поплавці утворився газ.

Щоб зробити остаточний висновок щодо наявності в продукті бактерій групи кишкової палички, проби із середовища Кесслера (пробірки, у яких виявлено зміни) або Хейфеца (зі зміненним кольором середовища) висівали в чашки Петрі з Ендо, Плоскирєвим або Медіум Левіна. Ці чашки Петрі

поміщали в термостат при 37°C. Через 18-20 годин посіви досліджували. На середовищі Ендо бактерії групи *Escherichia coli* утворювали темно-червоні колонії з металевим блиском або рожево-червоні колонії без блиску. На середовищі Плоскирєва вони виглядали як цегляно-червоні колонії з глянцевою поверхнею, тоді як на середовищі Левіна вони були темно-фіолетовими колоніями або фіолетово-чорними з блискучим виглядом. З підозрілих колоній готували мазки та фарбували їх за Грамом.

Конкретна зміна в середовищах "НВ" і KODU не потребує додаткового підтвердження.

У разі високої концентрації бактерій досліджуваний препарат масою не більше 0,25 г поміщали в порожню пробірку. У пробірку додавали стерильний фільтрувальний папір розміром 5 см на 5 см і обережно проштовхували матеріал на дно стерильною скляною паличкою або дротом, нагрітим до червоного (без ущільнення). Потім пробірку заповнювали середовищем "ХВ", KODU або Heifetz (з нормальною концентрацією) до 3/4 висоти пробірки. Після цього пробірки поміщали в термостат при 37°C на 8-10 годин. Коли бактерії *Escherichia coli* культивували на середовищі Хейфеца, середовище змінило свій колір з червоно-фіолетового на жовтий, який згодом міг стати салатомо-зеленим.

Визначення грамнегативних(грам-) паличок, які специфічно змінюють колір рідких диференціально-діагностичних середовищ і утворюють характерні колонії на селективних середовищах, що містять лактозу, свідчить про наявність бактерій групи *Escherichia coli*. [72]

### 2.3.12           Визначення ефективної в'язкості та межового напруження зсуву на віскозиметрі Воларовича

Процес данного досліджень складається з двох етапів:

1       етап - проведення замірів, за умови ненаповненого стакану (без продукту) для визначення тертя підшипників (похибки вимірювання).

2 етап - з об'єктом досліджень(паштетним фаршем).

На першому етапі для визначення тертя підшипників за умови незаповненого стакану на дві сторони шківів поміщають однакові вантажі масою 0,5 – 1,0; 2,0; 3,0; і т.д.(г) і проводять вимірювання часу в секундах. Повторне вимірювання повинно бути трьох – чотирьох кратне. Після проведення вимірювань будують криву 1 залежності частоти обертання ротора (число обертів) від маси навантаження . Для цього заміряють радіус шківів  $R_{шк}$ , м.

Частоту обертів визначають в кожній точці 1, 2, і т.д. за відповідною формулою:

$$N_i = \frac{H*30}{\tau_i*R_{шк}*\pi} \quad (2.11)$$

де  $N_i$  - частота обертів, об/хв;

$H$  - висота падіння вантажу, м;

$\tau_i$  - час виміру, с;

$R_{шк}$  - радіус шківів ,м;

$\pi$  - 3,14

Другий етап проводиться в даній послідовності: стакан знімають і заповнюють паштетним фаршем масою 60 - 70 г. Встановлюють стакан в прилад і починають вимірювання. На чашку приладу встановлюють гирьки масою 0,1- 0,2 кг, відводять стопорний пристрій і включають секундомір. Після зупинки барабана секундомір виключають, фіксують час. Такі вимірювання проводять тричі для визначення середнього часу при сталому значенні навантаження гирьок, що дає можливість визначити середню тривалість падіння чашок при визначенні висоті падіння. Наступне вимірювання проводять, збільшивши масу вантажу на 5 – 15 г. Всього треба провести 3...5 вимірювань, для визначення статистично достовірної залежності. Маса вантажу включає в себе масу гирьок на двох чашках і масу чашок.

По закінченні вимірювань прилад розбирають, заміряють висоту  $h$  контакту рифленої частини ротора з вимірюваним об'ємом за залишеним слідом на роторі.

Результати вимірювань заносять в відповідну таблицю і за даними даними будують криву 2 залежності частоти обертання ротора (число обертів) від маси навантаження.

Отримані криві 1 і 2 дозволяють шляхом віднімання по горизонталі контрольної похибки тертя підшипників при визначених в досліді частотах обертання  $N_i$  побудувати уточнену криву 3 залежності частоти обертів ротора від сумарного навантаження чашок віскозиметра, з якої шляхом проектування точок на горизонталь і вертикаль знаходять відповідні уточнені значення сумарних мас навантаження  $m_i$ , яким відповідають частоти обертання  $N_i$  ротора.

При продовженні кривої 3 до горизонталі визначають межу масу  $m_0$ , кг, яка відповідає початку обертання ротора (зрушення шарів матеріалу) і визначає межеве напруження зсуву фаршу.[71]

### 2.3.13. Методика оцінки кислотного, перекисного чисел

Для визначення кислотного числа зразка зважують 4-5 г продукту з точністю до двох знаків після коми на вагах 4 класу. Потім додають 50 мл суміші етилового спирту та діетилового ефіру і вводять 3-5 крапель розчину фенолфталеїну.

Отриману суміш титрували з бюретки розчином гідроксиду калію або натрію при постійному помішуванні до появи слабо-рожевого забарвлення, яке залишалось стабільним протягом 30 секунд.

Кислотне число розраховували за формулою:

$$\text{КЧ} = 5,611 * V * K / m , (2.12)$$

де 5,611 — титр 0,1 н розчину гідроксиду калію в мг/мл,  $V$  — об'єм 0,1 н розчину лугу, витраченого під час титрування в мл,  $K$  — доведення до титру,  $m$  — маса жиру в грамах.

Для визначення перекисного числа в колбу з притертою пробкою помістили наважку жиру масою 1 г. Потім додають 10 см<sup>3</sup> хлороформу. Після розчинення проби внесли 15 см<sup>3</sup> оцтової кислоти та 1 см<sup>3</sup> розчину калій йодиду. Потім колбу закупорюють пробкою, вміст перемішують протягом 1 хв і залишають на 5 хв у темному місці при температурі 15-25°C. Після цього додають 75 см<sup>3</sup> води, ретельно перемішують і вносять 5 крапель розчину крохмалю. Йод, що виділився, титрували 0,01 н розчином тіосульфату натрію. Для кожного досліджуваного зразка проводили два паралельних вимірювання та контрольний тест на чистоту реагентів за однакових умов без жиру.

Перекисне число (в мілімолях активного кисню на кілограм продукту) розраховували за формулою:

$$X = (V_1 - V_0) * C * 1000 / m \quad (2.13),$$

де  $V_0$  – об'єм розчину тіосульфату натрію, використаний для титрування в контрольному досліді в см<sup>3</sup>,  $V_1$  – об'єм розчину тіосульфату натрію, використаний для титрування основної проби в см<sup>3</sup>,  $C$  – концентрація розчину тіосульфату натрію в моль/дм<sup>3</sup>.,  $m$  – маса досліджуваного зразка в грамах, 1000 – коефіцієнт перерахунку.

Цей метод дозволяє визначати значення ПЧ в діапазоні від 0 до 40 ммоль½О/кг.[71]

#### 2.4. Висновок до 2 розділу

В даному розділі було викладено методи дослідження, які було застосовано в ході магістерської роботи, а саме аналітичні, органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні методи та статистично-математичної обробки експериментальних даних із використанням сучасних приладів і комп'ютерних технологій.

### 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

#### 3.1. Вибір та дослідження оптимального ступеню гідратації гарбузової клітковини

Аналіз наукових розробок свідчить про доцільність попередньої гідратації порошкоподібних видів сировини. У зв'язку з цим виникає необхідність дослідження здатності гарбузової клітковини до набрякання.

Враховуючи аналіз літературних джерел результати досліджень вітчизняних науковців та на підставі результатів власних досліджень, в якості збагачувача обрано гарбузові харчові волокна. Основне завдання досліджень було визначення оптимального ступеня гідратації, головною функціональною особливістю якої є висока вологозв'язуюча здатність. Оскільки її волокна мають капілярну структуру, приєднання води відбувається не тільки по поверхні волокон, але і усередині капілярних каналів, волога рівномірно розподіляється і міцно утримується покращуючи структуру виробу.[12] Попередня підготовка клітковини полягала у просіюванні клітковини, гідратації водою яка здійснюється у співвідношенні 1:1, 1:2,1:3, 1:4, 1:5, 1:6 при  $t = 20-22^{\circ}\text{C}$ , протягом 20 хвилин, результати якої наведено у таблиці 3.1.

**Таблиця 3.1. - Вплив ступеня гідратації клітковини на структуру системи**

Ступінь гідратації	Зовнішній вигляд і консистенція суміші
1:1	Консистенція дуже густа, розсипчаста, важко перемішується
1:2	Консистенція густа та розсипчаста
1:3	Желеподібна консистенція, добре розмішується
1:4	Консистенція рідка, але з часом стає желеподібною
1:5	Консистенція рідка, але добре перемішується
1:6	Консистенція дуже рідка.

При визначенні оптимального ступеня гідратації харчових волокон звертали увагу на зовнішній вигляд і консистенцію маси. Адже гідратована клітковина один з важливих інгредієнтів рецептури, характеристики якої

істотно впливають на структуру продукт вцілому. Її властивість взаємодіяти з водою характеризували ступенем гідратації ( $C_H$ ). При дослідженні ступеня гідратації гарбузову клітковину, враховуючи попередню органолептичну оцінку, надалі поєднували з водою у співвідношеннях 1 : 2; 1 : 3; 1 : 4 при температурі 20-22<sup>0</sup>С зображено у таблиці 3.2. Результати досліджень показали, що подальше підвищення гідромодуля не спричиняло суттєвих відмінностей між отриманими даними. При менших значеннях гідромодуля зволоження клітковини було недостатнім для проведення експерименту. Тривалість процесу гідратації гарбузової клітковини становила 10 – 20 хв, оскільки подальше збільшення не призводило до суттєвих змін.

**Таблиця 3.2. - Вплив тривалості та температури на ступінь гідратації**

Тривалість набрякання, хв	Ступінь гідратації		
	Гідромодуль		
	1 : 2	1 : 3	1 : 4
10	1,87±0,05	1,95±0,06	1,96±0,04
20	1,90±0,05	1,97±0,05	1,98±0,06

Результати досліджень свідчать у таблиці 3.2, що гарбузова клітковина в результаті зволоження при температурі 20-22<sup>0</sup>С здатна набрякати та утримувати у дукілька раз більше вологи за свою масу. Ступінь гідратації ГК у залежності від гідромодуля та подовження тривалості процесу суттєво не змінюється. Тому, при використанні гарбузової клітковини в харчових технологіях можна рекомендувати гідратацію зі ступенем 1:3 протягом 10 хв.

### 3.2. Вибір та дослідження рослинних олій призначених для купажування

Аналіз характеристик рослинних олій, дозволив для подальшого створення купажів обрати локальні олій, зокрема соняшникову, гарбузову та олію з виноградних кісточок, що дозволяє збалансувати співвідношення ПНЖК  $\omega$ -6 і  $\omega$ -3 та найкраще підходить для збагачення паштерів.

*Склад соняшникової олії.* 99,9% її складу – це жирні кислоти, насичені і ненасичені. Лідером є поліненасичена лінолева кислота – її в олії до 62%; на другому місці – олеїнова кислота, мононенасичена – її може бути до 40%. Також присутні інші жирні кислоти: пальмітинова, стеаринова, ліноленова, арахінова, міристинова і т.д.[17]

Через вживання переважно соняшникової олії, в харчуванні українців баланс жирних кислот істотно зміщений в бік лінолевої. Для виправлення цього, варто зменшувати споживання олій з переважанням лінолевої кислоти замінюючи їх оліями, що містять багато ліноленової кислоти: лляна олія, олія рижю, кедрова, з виноградних кісточок.

*Олію з гарбузового* насіння отримують шляхом холодного віджимання із насіння гарбуза. Продукт має темно-рудий, практично коричневий чи темно-зелений, іноді, майже чорний відтінок. У неї особливий, специфічний аромат і цілком приємний смак, у всякому разі, у порівнянні з рештою рослинних олій [17]. Гарбузова олія містить омега-3 та омега-6 поліненасичені жирні кислоти. Дана олія містить насичені і ненасичені жирні кислоти. Серед мононенасичених можна назвати олеїнову, її частка більша, ніж решти – ерукової та ейкозенової кислоти, серед поліненасичених – лінолева та альфа-ліноленову кислоти.

Олія кісточок винограда багата складними хімічними сполуками, особливо з них варто виділити проантоціаніди та флаваноїди - цілий комплекс речовин, який складається з білків та вітамінів і проявляє виражений антиоксидантний ефект. Також в олії виноградних кісточок та соняшниковій в дуже великих кількостях міститься токоферол, а саме - 87 та 122 мг/100 г.[16]

Основою жирнокислотного складу олії кісточок винограду є незамінна лінолева кислота, якій притаманна висока біологічна активність. Це джерело корисних рослинних жирів для організму — лінолева кислота (72%), олеїнова кислота (16%), пальмітинова кислота (7%), стеаринова кислота (4%).[18, 19] Моделювання та оптимізація рецептури купажованих олій, в якій ПНЖК груп

$\omega$ -6 і  $\omega$ -3 наявні в рекомендованих співвідношеннях передбачали використання олій виноградних кісточок – гарбузової - соняшnikової.

Результати проведеного аналізу показують, що одноосібно ні олія виноградних кісточок, ні гарбузова, ні соняшnikова не відповідають за жирнокислотним складом сучасним теоріям здорового та збалансованого харчування, а саме за вмістом ненасичених кислот та за співвідношенням  $\omega$ -3 та  $\omega$ -6 жирних кислот. Була сплановано та проведено серію експериментів згідно з композиційним ортогональним планом другого порядку.

По даних досліджень склали план ПФЕ  $2^3$ .

C1 – це вміст олії виноградних кісточок, %.

C2 – це вміст соняшnikової олії, %. C3 – це вміст гарбузової олії, %.

$y_1$  – МНЖК, %;  $y_2$  – НЖК, %;  $y_3$  –  $\omega$ -3 ПНЖК, %;  $y_4$  –  $\omega$ -6 ПНЖК, %.

**Таблиця 3.3 . -Результати досліджень для складання плану ПФЕ  $2^3$**

№	$x_1$	$x_2$	$x_3$	C1, %	C2, %	C3, %	МНЖК, %	НЖК, %	$\omega$ -3 ПНЖК, %	$\omega$ -6 ПНЖК, %
1	+	+	+	5	45	31	8,78	57,87	5,66	22,69
2	-	+	+	24	45	31	12,03	49,03	4,59	20,75
3	+	-	+	5	58	31	7,93	63,07	4,88	19,79
4	-	-	+	24	58	31	10,96	54,38	4,06	18,56
5	+	+	-	5	45	67	10,66	43,37	8,48	32,57
6	-	+	-	24	45	67	12,79	38,90	7,29	29,77
7	+	-	-	5	58	67	9,86	48,59	7,63	29,48
8	-	-	-	24	58	67	11,91	43,84	6,66	27,32

Рівняння регресії за даними таблиці 3.3. для ПФЕ  $2^3$  має вигляд:

$$y = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + a_3x_3 + a_{12}x_1x_2 + a_{13}x_1x_3 + a_{23}x_2x_3 + a_{123}x_1x_2 \cdot x_3$$

де  $a_0$  – середнє значення виходу функції в досліджуваних серіях;

$a_1, a_2, a_3$  – коефіцієнти вагомості першого C1, другого C2, та третього C3 фактору;  $a_{12}, a_{23}, a_{13}, a_{123}$  – коефіцієнти міжфакторних взаємодій першого, другого та третього фактору відповідно.

Формули для визначення коефіцієнтів рівняння регресії.

$$a_0 = \frac{\sum y_{i_n}}{8}, \quad a_1 = \frac{\sum x_1 \cdot y_{i_n}}{8}, \quad a_2 = \frac{\sum x_2 \cdot y_{i_n}}{8}, \quad a_3 = \frac{\sum x_3 \cdot y_{i_n}}{8},$$

$$a_{12} = \frac{\sum x_1 x_2 \cdot y_{i_n}}{8}, \quad a_{13} = \frac{\sum x_1 x_3 \cdot y_{i_n}}{8}, \quad a_{23} = \frac{\sum x_2 x_3 \cdot y_{i_n}}{8}, \quad a_{123} = \frac{\sum x_1 x_2 x_3 \cdot y_{i_n}}{8}$$

де  $y_{i_n}$  – значення і-того параметра у n-му досліді;

$x_1, x_2, x_3$  – значення факторів  $C_1, C_2, C_3$  в кодованих змінних;

8 – кількість дослідів за планом ПФЕ  $2^3$ .

Проводимо розрахунок коефіцієнтів рівняння регресії для обраних факторів та заносимо дані до таблиці 3.4.

**Таблиця 3.4 . -Значення коефіцієнтів рівняння регресії згідно плану ПФЕ  $2^3$**

Коефіцієнти	МНЖК, %	НЖК, %	$\omega$ -3 ПНЖК, %	$\omega$ -6 ПНЖК, %
$a_0$	10,62	49,88	6,16	25,12
$a_1$	-1,31	3,34	0,51	1,02
$a_2$	0,45	-2,59	0,35	1,33
$a_3$	-0,69	6,21	-1,36	-4,67
$a_{1,2}$	-0,04	-0,02	0,06	0,17
$a_{1,3}$	-0,26	1,04	-0,03	-0,22
$a_{2,3}$	0,03	-0,05	-0,02	-0,06
$a_{1,2,3}$	-0,02	0,05	0,01	0,01

Рівняння регресії дозволяють визначати проміжні значення параметрів, які необхідно оптимізувати в межах заданого фактору простору. Отримані дані значень коефіцієнтів вагомості значимих факторів рівняння дозволили вивести лінійне рівняння регресії:

$$y_1 = 10,62 - 1,31x_1 + 0,45x_2 - 0,69x_3 - 0,04x_1x_2 - 0,26x_1x_3 + 0,03x_2x_3 - 0,02x_1x_2x_3$$

$$y_2 = 49,88 + 3,34x_1 - 2,59x_2 + 6,21x_3 - 0,02x_1x_2 + 1,04x_1x_3 - 0,05x_2x_3 + 0,05x_1x_2x_3$$

$$y_3 = 6,16 + 0,51x_1 + 0,35x_2 - 1,36x_3 + 0,06x_1x_2 - 0,03x_1x_3 - 0,02x_2x_3 + 0,01x_1x_2x_3$$

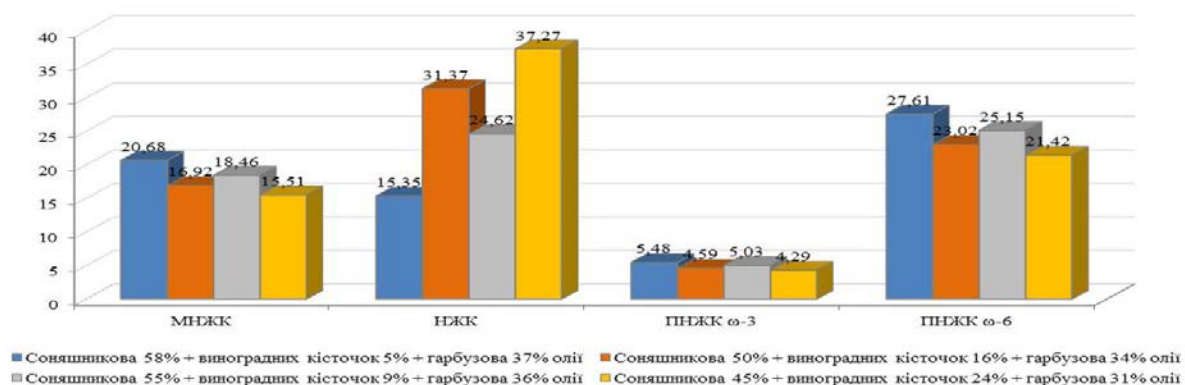
$$y_4 = 25,12 + 1,02x_1 + 1,33x_2 - 4,67x_3 + 0,17x_1x_2 - 0,22x_1x_3 - 0,06x_2x_3 + 0,01x_1x_2x_3$$

Рецептурний склад трьохкомпонентних сумішей з рафінованих олій (олія виноградних кісточок; гарбузова олія; соняшникова олія) наведено в таблиці 3.5.

**Таблиця 3.5 . -Співвідношення  $\omega$  -3:  $\omega$  -6,  $\omega$  -6:  $\omega$  -9**

№	Купаж рослинних олій	$\omega$ -3:	$\omega$ -6:
		$\omega$ -6	$\omega$ -9
1	соняшникова 58% + виноградних кісточок 5% + гарбузова 37%	1:5	1:1,4
2	соняшникова 55% + виноградних кісточок 9% + гарбузова 36% о	1:5	1:1,4
3	соняшникова 50% + виноградних кісточок 16% + гарбузова 34%	1:5	1:1,3
4	соняшникова 45% + виноградних кісточок 24% + гарбузова 31%	1:5	1:1,4

Аналітична обробка даних жирнокислотного складу купажованих олій за допомогою запропонованої системи рівнянь дозволила підібрати їх близьке до оптимального співвідношення у складі купажу (рис.3.1).



**Рис.3.1. Жирнокислотний склад розроблених купажів рослинних олій**

Вибрані купажі розроблені на основі соняшникової олії, з додаванням гарбузової та з виноградних кісточок олій, дозволяє збалансувати співвідношення ПНЖК  $\omega$ -3 та  $\omega$ -6 на рівні 1:5, що відповідає потребам людини у харчовому раціоні. Розроблені купажі були використані в технологій м'ясних паштетів.

Купажовані рослинні олії - це система, в якій ПНЖК груп  $\omega$ -6 і  $\omega$ -3 присутні в певних співвідношеннях та схильні до окисного псування, більшою мірою за рахунок підвищеного вмісту ПНЖК.

Результати досліджень зміни показників якості купажів при зберіганні - кислотного (КЧ) та пероксидного (ПЧ) чисел прискореним методом дозволяють зробити висновок про антиоксидантну ефективність внесених компонентів, в усіх досліджуваних зразках.

Доведено, що зміни кислотного та пероксидного чисел в дослідних зразках паштетів протікають повільніше, ніж у контролі, який містив традиційно тваринний жир. Це пов'язано з тим, що купажовані рослинні олії мають більшу кількість ненасичених ЖК, ніж шпик. Так, в умовах прискорено-кінетичного окислення КЧ паштету із тваринним жиром зросло в 2,2 раз, тоді як у зразків з купажами олій в 1,2-1,3 раз, а ПЧ в 1,9 та 1,3-1,4 разів відповідно.

Використання в рецептурі м'ясних паштетів гарбузових харчових волокон, купажів олій соняшникова-гарбузова-виноградних кісточок допомагає не тільки збагатити готовий продукт а й зберегти від впливу навколишнього середовища.

### 3.3. Розробка рецептури м'ясних паштетів

Для проведення досліджень нами було складено 3 рецептури м'ясних запечених паштетів. Контролем слугував паштет виготовлений за класичною рецептурою відповідно до ДСТУ 4432: 2005 Паштети м'ясні. Технічні умови. Рецептури розроблених м'ясних паштетів включають наступні компоненти: м'ясо індиче бланшоване у кількості 17-24%, грудинку курячу бланшовану у кількості 15-18%, печінку індичу у кількості 13%, а також додатково вводять купаж олій соняшnikової, гарбузової та з виноградних кісточок у кількості 10-15%, яйця у кількості 7 %, вершки у кількості 4 %, цибулю пасеровану у кількості 5%, морква пасерована у кількості 5%, гарбузову клітковину гідратовану у кількості 5-9 % яка попередньо проходять операцію гідратування з гідромодулем 1:3, бульйон у кількості 10-30%, сіль кухонна у кількості 1,2-1,5%, імбир сушений у кількості 0,1-0,3%, перець чорний мелений у кількості 0,1%, горіх мускатний мелений у кількості 0,014-0,1 % , корицю мелена у кількості 0,014-0,1%.

**Таблиця 3.6. - Рецептури м'ясних запечених паштетів**

<b>Сировина</b>	<b>Контроль</b>	<b>Зразок 1</b>	<b>Зразок 2</b>	<b>Зразок 3</b>
М'ясо індиче бланшоване	19	21	21	23
Грудинка куряча бланшована	18	18	18	18
Печінка індича	20	13	15	15
Купажована олія : соняшникова – гарбузова- виноградних кісточок		10	10	10
Жир тваринний	10			
Молоко цільне коров'яче знежирене	5	5	5	5
Гарбузова клітковина гідратована (1:3)		9	7	5
Хліб пшеничний	5			
Яйця	5	5	5	5
Цибуля пасерована	5	5	5	5
Морква пасерована	5	5	5	5
Бульйон	7	7	7	7
<b>Вміст спецій в розрахунку на 100 г продукту</b>				
Сіль кухонна	1,5	1,5	1,5	1,5
Імбирь сушений		0,3	0,3	0,3
Перець чорний мелений		0,1	0,1	0,1
Горіх мускатний мелений		0,1	0,1	0,1
Кориця мелена		0,1	0,1	0,1

### 3.4. Результати органолептичної оцінки виробів

До комплексу показників, які визначають якість м'ясних паштетів відносять органолептичні показники.

Оцінка органолептичних показників проводилася дегустаційною комісією, до складу якої входили викладачі та студенти, на кафедрі «Технології м'яса та м'ясних продуктів». Органолептична оцінка дослідних зразків паштетів наведена у таблиці 3.7.

**Таблиця 3.7. Характеристика органолептичних показників паштетів**

Рецептури паштетів	Зовнішній вигляд	Колір	Смак	Запах	Консистенція	Вигляд на розрізі	Оцінка
Контроль	5,00	4,33	4,33	5,00	4,33	4,83	4,63
№1	4,67	4,83	5,00	4,67	5,00	4,83	4,83
№2	4,83	4,83	5,00	5,00	4,83	4,67	4,86
№3	5,00	4,67	4,67	4,33	4,50	5,00	4,69

Детальна характеристика органолептичних показників розроблених паштетів наведена у таблиці 3.8.

**Таблиця 3.8. Органолептичні показники м'ясних запечених паштетів**

Основні показники	Рецептури паштетів			
	Контроль	№1	№2	№3
Зовнішній вигляд	Поверхня паштетів чиста та рівна. Може бути на поверхні паштетів незначне виділення жиру			
Вигляд на розрізі	Рівномірно перемішана маса. Допустима наявність видимих включень спецій і компонентів у відповідності з рецептурою			
Консистенція	Щільна		Ніжна, мазка	
Колір	Властивий даному виду продукту			
Смак	Приємний, властивий паштетам, слабо солоний	Легкий кислуватий присмак з нотами прянощів	Легкий кислуватий присмак з нотами прянощів	Легкий горіховий присмак з нотами прянощів
Запах	Властивий даному продукту без стороннього запаху	Легкий запах рослинної сировини з нотами прянощів		
Оцінка	4,63	4,83	4,86	4,69

В результаті проведеної органолептичної оцінки встановлено, що часткова заміна м'ясної сировини гарбузовою клітковиною та купажем рослинних олій в цілому не лише не знижує органолептичних показників м'ясних паштетів, а і надає готовим виробам приємний легку кислинку та ніжну консистенцію, а прянощі доповнюють смак.

### 3.5. Дослідження якісних показників м'ясних паштетів

Хімічний склад та функціонально-технологічні показники розроблених паштетів наведені у таблицях 3.9. та 3.10.

**Таблиця 3.9 - Хімічний склад паштетів**

Варіанти рецептур	Хімічний склад, %			
	білки	жири	зола	волога
Контроль	12,18±1,5	20,50±1,6	1,76±0,5	65,12±2,5
Зразок 1	14,13±1,5	15,48±1,6	2,94±0,5	62,84±2,5
Зразок 2	14,3±1,5	15,32±1,6	2,22±0,5	62,71±2,5
Зразок 3	14,01±1,5	15,13±1,6	2,75±0,5	63,23±2,5

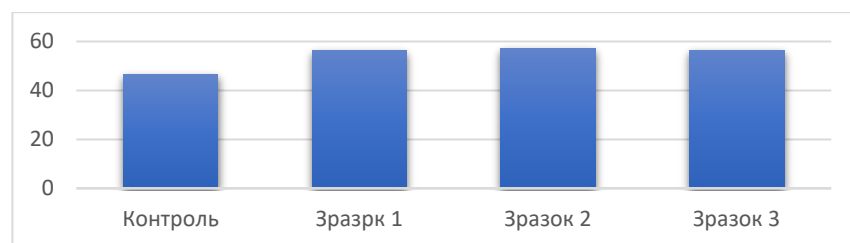
Зміни хімічного складу паштетів з використанням гарбузової клітковини та купажу рослинних олій збалансованих за співвідношення ПНЖК  $\omega$ -3 та  $\omega$ -6 (олій соняшникова-гарбузова-виноградних кісточок):по відношенню до паштетів, виготовлених за традиційною рецептурою є незначними.

Вміст білку у розроблених рецептурах складає 115,02 –117,40 % від його вмісту у традиційній рецептурі. Зменшився вміст жиру, він складає 73,80 - 75,51 % від кількості жиру у традиційних рецептурах, що впливає на подовження терміну зберігання, а також дозволяє рекомендувати ці продукти у якості дієтичних та лікувально-профілактичних. Збільшився відсоток золи за рахунок введення у рецептури гарбузової клітковини . Вміст вологи в усіх зразках не перевищує 68 % що відповідає вимогам стандарту.

**Таблиця 3.10. - Функціонально-технологічні показники паштетів**

Варіанти рецептур	pH	Вміст зв'язаної вологи, % до м'яса	Вміст зв'язаної вологи, % до загальної вологи	Пластичність, см <sup>2</sup> /г	Вихід, %	Вологоутримуюча здатність, %	Жирутримуюча здатність, %	Стійкість фаршевої емульсії, %
Контроль	6,76 ±0,1	46,34 ±1,5	82,01 ±1,7	14,02 ±1,2	99,88 ±1,1	65,24 ±1,5	20,67 ±1,3	100 ±1,4
Зразок 1	6,89 ±0,1	56,34 ±1,5	94,34 ±1,7	15,52 ±1,2	101,24 ±1,1	63,63 ±1,5	15,64 ±1,3	100 ±1,4
Зразок 2	6,78 ±0,1	57,24 ±1,5	96,16 ±1,7	8,52 ±1,2	102,53 ±1,1	62,24 ±1,5	15,64 ±1,3	100 ±1,4
Зразок 3	6,52 ±0,1	56,42 ±1,5	95,41 ±1,7	12,46 ±1,2	102,97 ±1,1	62,24 ±1,5	15,46 ±1,3	100 ±1,4

Функціонально-технологічні характеристики: стійкість фаршевої емульсії у всіх досліджуваних зразках сягає максимального значення і становить 100%; зниження рівня жирутримуючої здатності від 20,11 – 20,52% у контрольних зразках до 15,10 – 15,46 у дослідних пояснюється, відповідно до методики розрахунку описаної вище, зменшенням вмісту жиру у дослідних зразках підвищується; вологоутримуюча здатність (ВУЗ) паштетів з додаванням гарбузової клітковини рис.3.2.



**Рис.3.2 . Зміна вологоутримуючої здатності**

Проведені розрахунки виходу м'ясних запечених паштетів після термообробки свідчать, що часткова заміна м'яса гарбузовою клітковиною та купажем рослинних олій дає змогу не лише розширити асортимент м'ясних

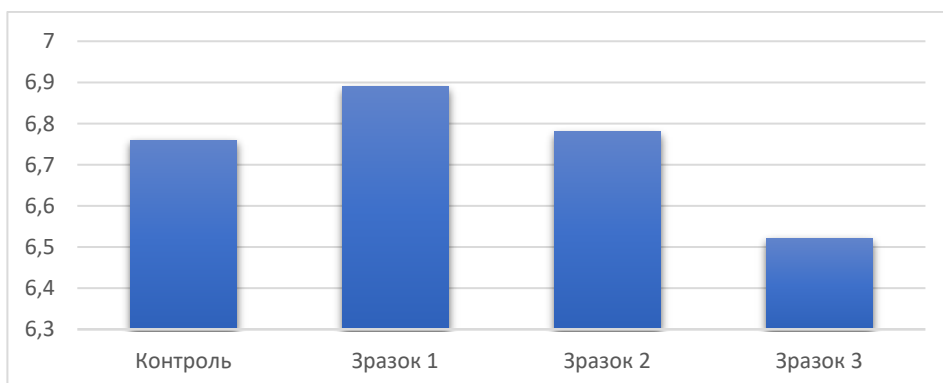
запечених паштетів, але і збільшити їх вихід після термічної обробки на 2% у порівнянні з контрольними зразками.

Результати досліджень показали, що часткова заміна м'ясої сировини гарбузовою клітковиною та купажем рослинних олій не лише не погіршує хімічний склад та функціонально-технологічні показники паштетів, але і покращує їх.



**Рис. 3.3. Вміст зв'язаної води, % до загальної води**

Згідно досліджень Кудряшова Л.С. [25] зміна рН середовища у лужний бік від ізоелектричної точки призводить до збільшення гідратації білків (рН до 7,2). Після значення рН 7,2 водопоглинаюча здатність різко знижується.



**Рис. 3.4. Зміна рН середовища дослідних зразків в залежності від варіанту рецептури**

За результатами проведених досліджень активної кислотності отриманих паштетів представлених на рисунку 3.4 видно, що всі зразки знаходились в межах норми. Найбільше значення рН мав зразок №1 з вмістом клітковини, а зі зниженням вмісту рослинної сировини знижався. рН в усіх досліджених зразках, окрім рецептури №3 де значення показало  $6,52 \pm 0,1$ .

Було проведено визначення реологічних показників паштетних мас до та після запікання. Результати дослідження ефективної в'язкості у зразках паштетів представлено на рисунку 3.5.

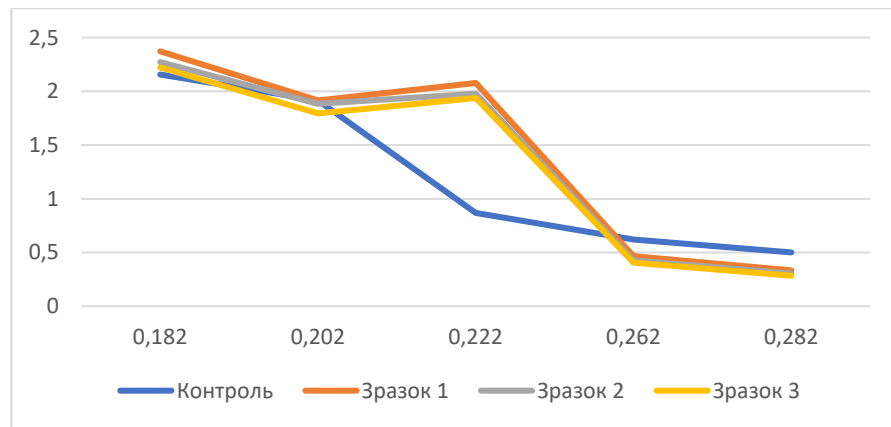


Рис. 3.5. Ефективна в'язкість пащтетів до запікання.

Представлені на графіку значення ефективно в'язкості вказують на те, що внесення рослинної клітковини дозволяє підвищити ефективну в'язкість систем. Дослідні зразки мали близькі значення, що знижувались пропорційно до частки внесення клітковини.

Наступним етапом досліджень було визначення ефективно в'язкості пащтетів після запікання. Отримані результати представлені на рисунку 3.6.

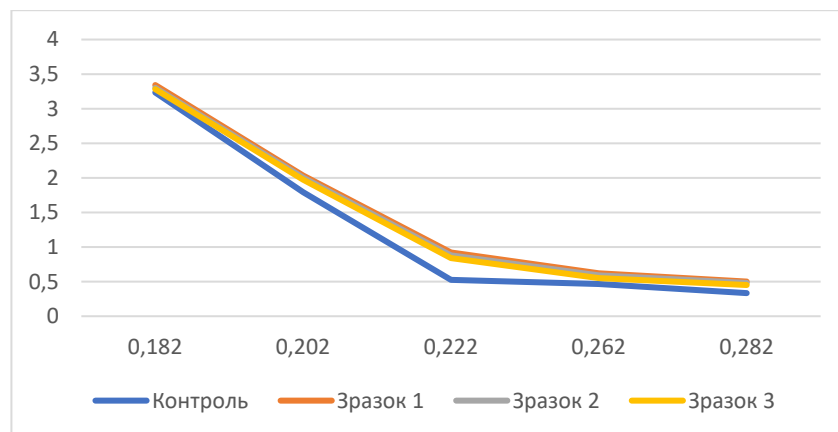


Рис.3.6. Ефективна в'язкість пащтетів після запікання

З представленою графіку видно, що у всіх дослідних зразків ефективна в'язкість збільшилась порівняно зі значеннями до термічної обробки. Контрольний зразок після термічної обробки при збільшенні ефективно в'язкості у початковій точці навантаження, але показники знизились при збільшенні навантаження.

Всі дослідні зразки після термічної обробки показали стрімке зниження показника у точці при навантаженні у 202 грами.

Наступним дослідженням було визначення граничного напруження зсуву в дослідних зразках, отримані результати представлено на рисунку 3.7.

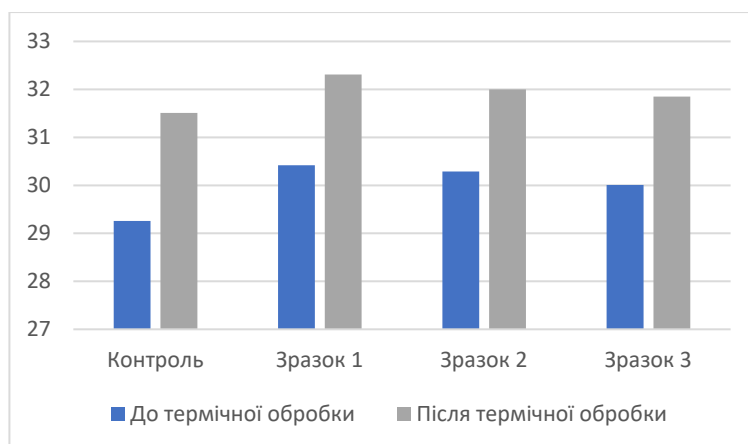


Рис. 3.7. Граничне напруження зсуву паштетів до та після термічної обробки

Представлені на діаграмі 3.7 результати свідчать, що внесення рослинної клітковини дозволяє покрити граничне напруження зсуву у фаршевих системах на 0,75 – 1,16 %. Після термічної обробки показник збільшився в усіх дослідних зразках. Найбільше збільшення на 1,983 % показав зразок № 1 з більшою кількістю клітковини.

Важливим для визначення показників якості харчових продуктів є їх термін зберігання. Відповідно ДСТУ 4432:2005 термін зберігання запечених паштетів складає 24 години. Враховуючи наявність рослинних олій та клітковини, що можуть виявляти антиоксидантні властивості, є необхідність проведення визначення кислотного та перекисного чисел.

Перекисне число є показником продуктів окислення перекисів та гідропероксидів у жирах, вказуючи на ранні стадії окислення. Важливо відзначити, що ці реакції не значно впливають на органолептичні властивості жиру, такі як смак і запах.

Визначення перекисного числа є корисним для визначення свіжості жиру та ступеня його окислення. Цей показник дозволяє передбачити міру окислення жиру та виявити наскільки далеко прогресують окислювальні процеси. Отримані результати досліджень представлені на рисунку 3.8.

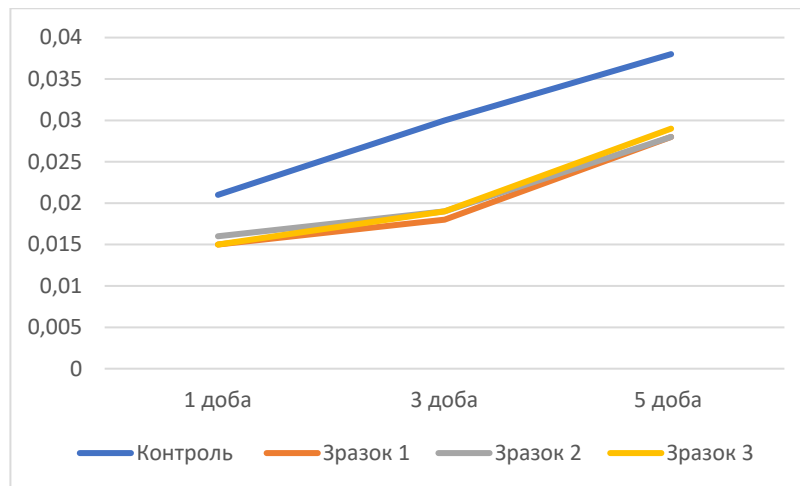


Рис. 3.8 Значення перекисного числа паштетів в процесі зберігання

За результатами досліджень всі дослідні зразки протягом 5 діб зберігання мали значення перекисного числа в межах 0,038 – 0,028 %J<sub>2</sub>. За отриманими результатами досліджень видно, що дослідні фарші мають кращий показник перекисного числа за контрольний зразок, що доводить ефективність використання рослинної сировини для збільшення термінів зберігання.

Кислотне число – це хімічний показник якості масел, жирів та інших речовин з вмістом жирів. Воно визначається кількістю калію гідроксиду (KOH) у міліграмах, потрібною для нейтралізації кислот, присутніх у 1 грамі зразка.

Цей показник вказує на кількість кислотних сполук у продукті, зазвичай карбонової кислоти та її похідних. Високе кислотне число може свідчити про значну кількість кислотних сполук, що можуть утворюватися внаслідок окислення жиру чи інших окислювальних процесів. Це може свідчити про погіршення якості жиру або масла, оскільки кислотні сполуки можуть впливати на смак та запах продукту. Отримані результати досліджень представлені на рисунку 3.9.

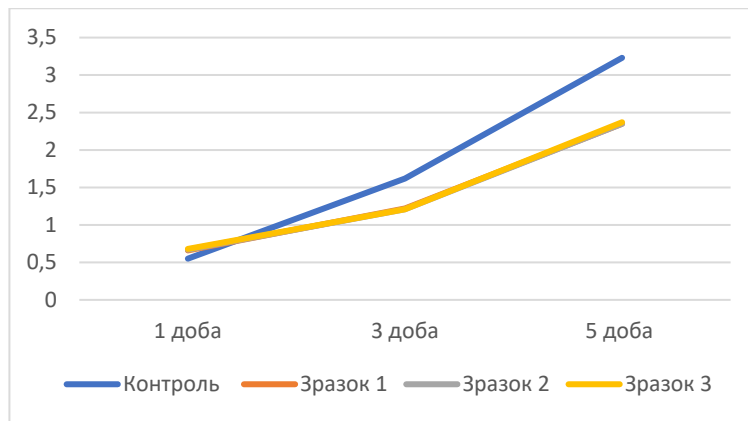


Рис.3.9. Кислотне число паштетів в процесі зберігання.

За результатами проведених досліджень кислотного числа протягом 5 діб зберігання виявлено, що даний показник у модельних рецептурах нижчий за контрольний на третю та п'яту добу. На першу добу зберігання контрольний зразок мав нижче кислотне число на 0,11 мг КОН за модельні зразки.

Проведені дослідження свідчать, що внесення купажу рослинних олій та клітковини насіння гарбуза дозволяє отримати продукт з подовженим терміном зберігання.

Отже, додавання гарбузової клітковини та купажу рослинних олій покращує хімічний склад та функціонально-технологічні показники м'ясних запечених паштетів.

### 3.6 Дослідження мікробіологічних показників якості паштетів

Мікробіологічному дослідженню піддавали зразки паштетів після термічної обробки на першу, другу і третю добу зберігання.

Дослідження підтвердили, що мікробіологічні показники паштетів м'ясних відповідають вимогам ДСТУ 4432:2005. Кількість МАФМ у зразках на третю добу зберігання становила  $<10^3$  КУО/г, що не перевищує допустимі норми. Протягом усього терміну зберігання у контрольних та дослідних зразках не виявлена наявність бактерій групи кишкової палички, сальмонели, сульфитредукуючі клостридії, Staph. Aureus та L. Monocytogenes. Отже, дослідні зразки паштетів м'ясних запечених відповідають п. 1.3.1

«Обов'язкового мінімального переліку досліджень сировини, продукції тваринного та рослинного походження, комбікормової сировини, комбікормів, вітамінних препаратів та ін.», які слід проводити у державних лабораторіях.

Результати мікробіологічного аналізу паштетів м'ясних запечених наведено в таблиці 3.11.

Таблиця 3.11. Розвиток мікрофлори у паштеттах протягом 3 діб зберігання при температурі  $2\pm 2^{\circ}\text{C}$

Рецептури паштетів	Кількість мезофільної аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФАМ), КУО/г	Staph. Aureus в 0,1 г	Мезофільні сульфитредукуючі клостридії, маса продукту (г), в 0,1	L. Monocytogenes, в 25 г продукту	Патогенні м/о у т.ч. сальмонели в 25 г	БГКП (коліформи) в 1,0 г
Контроль	$0,58 \cdot 10^2$	не виділено	не виділено	не виділено	не виділено	не виділено
Зразок 1	$0,37 \cdot 10^2$	не виділено	не виділено	не виділено	не виділено	не виділено
Зразок 2	$0,32 \cdot 10^2$	не виділено	не виділено	не виділено	не виділено	не виділено
Зразок 3	$0,35 \cdot 10^2$	не виділено	не виділено	не виділено	не виділено	не виділено

### 3.7. Дослідження амінокислотного складу м'ясних паштетів

Амінокислотами називають органічні сполуки, що містять в молекулі карбоксильну та аміно групи. Вони мають надзвичайно велике значення в органічному світі, тому що з них побудовані білкові речовини клітини, що виконують ряд інших важливих функцій в живому організмі: структурні білки, ферменти, гормони, транспортні білки, захисні, запасуючі, скорочувальні, токсини. Тому визначення амінокислотного складу білків є дуже важливим.

Результати досліджень амінокислотного складу зразків паштетів наведені у таблицях 3.12., 3.13. та 3.14. у таблицях приведено результати дослідження у порівнянні з контрольним зразком

**Таблиця 3.12. Результати досліджень амінокислотного складу м'ясних запечених паштетів. Розрахунок на 100 мг зразка, мг/мл.**

**Рецептура №1**

Амінокислоти	Кількість, мг		% по мг		Скор у %	
	Зразок	контроль	Зразок	контроль	Зразок	контроль
Лізин	1,467	1,426	8,16	8,36	142	151
Гістидин	0,546	0,573	2,82	3,64	–	–
Аргінін	1,236	1,226	6,35	7,12	–	–
Аспарагінова кислота	1,363	1,426	7,46	8,72	–	–
Треонін	0,825	0,762	4,26	4,26	113	112
Серин	0,926	0,820	5,72	4,85	–	–
Глутамінова кислота	3,126	3,021	17,72	17,73	–	–
Пролін	1,733	0,626	9,40	4,89	–	–
Гліцин	1,042	1,062	5,13	5,53	–	–
Аланін	1,135	1,116	6,41	6,34	–	–
Цистин	0,263	0,226	1,31	1,35	116	122
Валін	0,712	1,662	3,41	3,43	76	77
Метіонін	0,535	0,565	2,14	3,43	–	–
Ізолейцин	0,564	0,552	3,53	3,89	72	84
Лейцин	1,497	1,526	8,52	8,45	114	123
Тирозин	0,656	0,635	3,52	3,55	122	141
Фенілаланін	0,735	0,824	4,14	4,46	–	–
Всього	18,361	17,39	100,00	100,00	–	–

**Таблиця 3.13. Результати досліджень амінокислотного складу  
м'ясних запечених паштетів. Розрахунок на 100 мг зразка, мг/мл.**

**Рецептура №2**

Амінокислоти	Кількість, мг		% по мг		Скор, %	
	Зразок	контроль	Зразок	контроль	Зразок	контроль
Лізин	1,488	1,426	8,65	8,36	152	151
Гістидин	0,583	0,573	3,57	3,64	–	–
Аргінін	1,245	1,226	7,22	7,12	–	–
Аспарагінова кислота	1,345	1,426	8,65	8,72	–	–
Треонін	0,768	0,762	4,54	4,26	111	112
Серин	0,767	0,820	4,87	4,85	–	–
Глутамінова кислота	2,978	3,021	17,12	17,73	–	–
Пролін	1,578	0,626	9,43	4,89	–	–
Гліцин	0,778	1,062	4,54	5,53	–	–
Аланін	1,053	1,116	6,17	6,34	–	–
Цистин	0,124	0,226	1,12	1,35	111	122
Валін	0,523	1,662	3,34	3,43	65	77
Метіонін	0,495	0,565	2,85	3,43	–	–
Ізолейцин	0,547	0,552	3,56	3,89	73	84
Лейцин	1,346	1,526	8,76	8,45	112	123
Тирозин	0,668	0,635	3,34	3,55	131	141
Фенілаланін	0,634	0,824	4,34	4,46	–	–
Всього	16,920	17,39	100,00	100,00	–	–

**Таблиця 3.14. Результати досліджень амінокислотного складу м'ясних запечених паштетів. Розрахунок на 100 мг зразка, мг/мл.**

**Рецептура №3**

Амінокислоти	Кількість, мг		% по мг		Скор у %	
	дослід	контроль	дослід	контроль	дослід	контроль
Лізин	1,446	1,426	8,43	8,36	153	151
Гістидин	0,553	0,573	3,54	3,64	–	–
Аргінін	1,264	1,226	6,54	7,12	–	–
Аспарагінова кислота	1,334	1,426	7,63	8,72	–	–
Треонін	0,812	0,762	4,34	4,26	113	112
Серин	0,953	0,820	5,69	4,85	–	–
Глутамінова кислота	3,123	3,021	17,12	17,73	–	–
Пролін	1,764	0,626	8,32	4,89	–	–
Гліцин	1,054	1,062	5,23	5,53	–	–
Аланін	1,176	1,116	6,65	6,34	–	–
Цистин	0,232	0,226	1,39	1,35	124	122
Валін	0,654	1,662	1,32	3,43	65	77
Метіонін	0,565	0,565	3,43	3,43	–	–
Ізолейцин	0,567	0,552	3,97	3,89	86	84
Лейцин	1,445	1,526	8,32	8,45	119	123
Тирозин	0,643	0,635	3,65	3,55	143	141
Фенілаланін	0,764	0,824	4,43	4,46	–	–
Всього	18,349	17,39	100,00	100,00	–	–

Проаналізувавши дані бачимо, що часткова заміна м'ясної сировини гарбузової клітковини у м'ясних запечених паштетах призводить до збільшення загальної кількості амінокислот на 0,929 – 0,999 мг. Кількість незамінних амінокислот, таких як лізин, треонін та валін збільшується, а значення гістидину, метіоніну, ізолейцину, лейцину та фенілаланіну – зменшуються. Зростає вміст замінних амінокислот – аргініну, серину, глютамінової кислоти, проліну, гліцину і аланіну, знижується – аспарагінової кислоти.

### 3.8. Вихід готового продукту

У рамках проведення досліджень було визначено вплив заміни частини м'ясної сировини на рослинну на вихід запечених паштетів. Результати досліджень зазначені у таблиці 3.15.

Таблиця 3.15. Вихід готового продукту.

Варіанти рецептур	Вихід, %
Контроль	99,88±1,1
Зразок 1	105,24±1,1
Зразок 2	105,53±1,1
Зразок 3	105,97±1,1

Проведені розрахунки виходу м'ясних запечених паштетів після термообробки свідчать, що часткова заміна м'яса гарбузовою клітковиною та купажем рослинних олій дає змогу збільшити їх вихід після термічної обробки на 6%.

### 3.9. Удосконалення технології м'ясних паштетів з використанням збагачувачів

Паштети — гомогенізований продукт з переважним вмістом м'ясної сировини. Ніжна консистенція досягається спеціальними методами обробки сировини та підбором рецептурних інгредієнтів.

М'ясний паштет - продукт, виготовлений з м'яса тварин і птиці, субпродуктів, рослинних замінників м'яса, спецій і технологічних добавок. Основою паштетів є печінка, яка містить повноцінні білки та найбільшу кількість колагену. Ринок паштетів зростає і процвітає, в першу чергу завдяки розширенню асортименту. Обсяг реалізації паштетів з різними смаками зростає з року в рік, в середньому на 12,7% до 14,1% для простих паштетів і на 18,2% до 21,6% для паштетів з добавками в рік [24].

**Сировина.** Для приготування використовують різноманітну м'ясну сировину (яловичину, свинину, телятину, м'ясо курей і гусей без кісток, кроликів, нутрій; печінку яловичу і свинячу, мозок яловичий, серце яловиче та ін.) і рослинну сировину (цибуля, борошно крохмаль, соєві боби, моркву,

паприку, гарбуз, горох, гриби, сочевицю, прянощі або екстракти пряно-ароматичної сировини) [6].

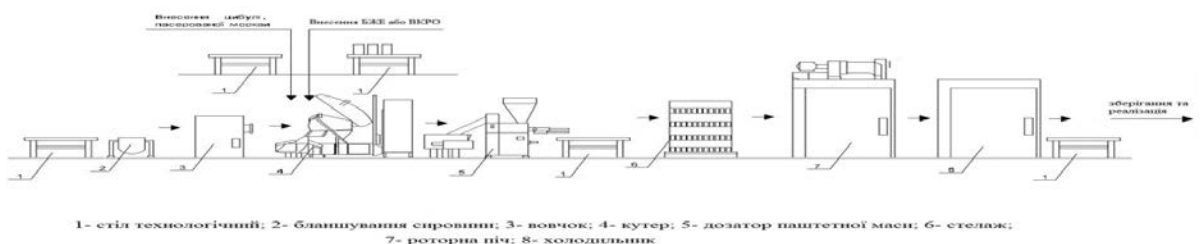
Крім того, у виробництві паштетів використовують масло або вершки, сухе молоко, плазму крові, яєчний меланж, сири, м'ясо-кісткові бульйони, вітамінні препарати, стабілізатори кольору (нітрит натрію та ін.).

Не дозволено:

- Використання в переробці сировини, в якій залишкова кількість токсичних елементів, пестицидів, нітратів, нітрозамінів, радіонуклідів перевищує допустимі норми, встановлені нормативними документами.
- Використовуйте м'ясо, яке розморожували не один раз.
- Використовуйте сировину, яка помітно змінила колір на поверхні.

Технологічна схема виробництва паштету м'ясного запеченого представлена на рис. 3.6 і включає наступні операції: підготовку м'ясної сировини, яка складається з розморожування, жилування, нарізання на шматки, варіння або бланшування, охолодження, розбирання, подрібнення та жилкування, подрібнення на дрібні шматочки; приготування габузової клітковини - просіювання, дозування, гідратація; виготовлення пастоподібної маси з додаванням солі, прянощів і рослинної сировини; обробка на колоїдному млині або емульгаторі; утворення паст; запікання; охолодження; пакування; і зберігання [1].

Метою наших робіт є удосконалення технології та розширення асортименту м'ясних виробів, збагачення їх білками, макро-, мікроелементами та харчовими волокнами та збалансування співвідношення ПНЖК  $\omega$ -3 та  $\omega$ -6 що дозволяє отримати високозбалансований продукт дієтичного призначення.



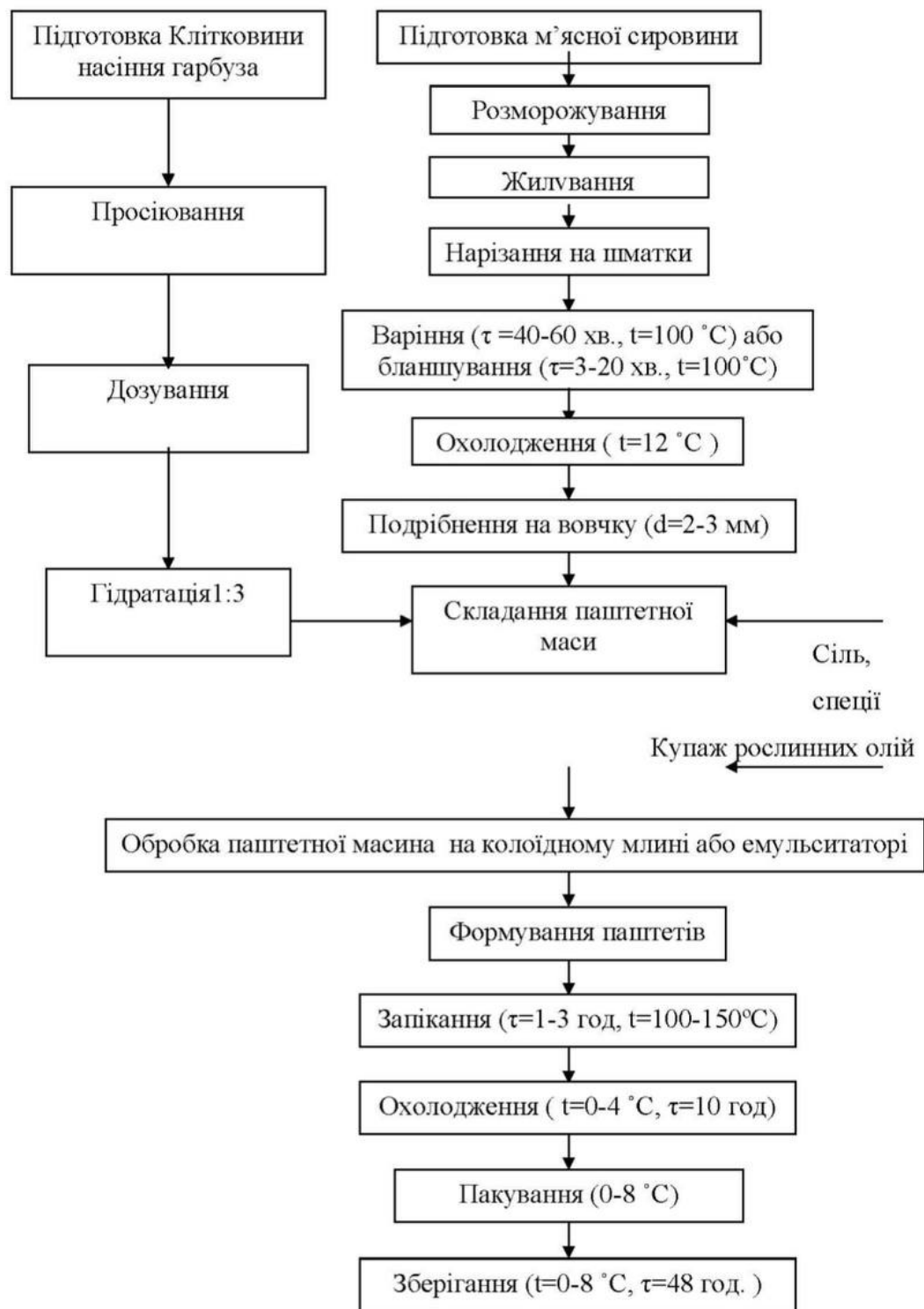
**Рисунок 3.10. Апаратно-технологічна схема виготовлення м'ясних паштетів з додаванням гарбузової клітковини та ягід.**

**Приготування паштетної маси.** Охолоджену варену сировину подрібнюють спочатку на вовчку з отворамти діаметром 2-3 мм, а потім на кутері 5-8 хв до пастоподібної консистенції. Спочатку завантажують м'ясну сировину, а потім овочі, яйця, гідратовану гарбузову клітковину та купаж рослинних олій. Цибулю та моркву додають попередньо подрібнивши та пропасерувавши їх. Приготовлену паштетну масу негайно передають на фасування. Не допускається зберігання приготовленої маси більше 30 хв.

**Формування паштетів.** Паштетну масу вкладають у спеціальні металеві форми з неіржавіючої сталі. Заповнюють форми щільно без повітря.

**Термообробка паштетів.** Фарш у формах запікають у електричних печах протягом 1.5-2,0 год. На першому етапі температуру підіймають до 120°C, другому – до 180°C і третьому – до 160°C. Запікання вважається завершеним, коли температура в центрі паштетної маси досягає 72°C. Охолодження відбувається при температурі 0-4°C не більше 10 год до зниження температури в центрі виробів 0-8°C. Паштетну масу після термообробки можна фасувати.

**Пакування та зберігання паштетів.** Температура паштетів під час фасування повинна бути не вище 8°C. Розфасовані і упаковані в тару (фольгові оболонки) паштети охолоджують за температури 0-4°C не більше як 10 год до температури в центрі паштету 0-8°C. М'ясні паштети реалізують у торговельній мережі за температури 0-8°C і відносній вологості 80-85% протягом 48 год з моменту завершення технологічного процесу.



**Рис. 3.11. Технологічна схема виготовлення м'ясного пащтету з додаванням гарбузової клітковини та купажу рослинних олій збалансованих за ПНЖК**

### Висновок до 3 розділу

Розроблено три рецептури м'ясних запечених паштетів з частковою заміною м'ясної сировини гарбузовою клітковиною та купажем рослинних олій; визначено спосіб підготовки гарбузової клітковини та розраховане співвідношення купажу за збалансованість за ПНЖК та умови його внесення у паштетну масу.

Результати проведених досліджень свідчать, що розроблені продукти мають високу харчову цінність та сприяють оптимізації хімічного складу раціону харчування (за рахунок вмісту білків, мікроелементів та ПНЖК). Часткова заміна м'ясної сировини продуктами в цілому не знижує органолептичних показників продуктів, а у деяких випадках вони навіть вищі, ніж у контрольних зразках. Не знижуються також фізико-хімічні показники напівфабрикатів, а вихід готового продукту збільшується майже на 6%. Проведені мікробіологічні дослідження свідчать про те, що додавання гарбузової клітковини не впливає на інтенсивність обнасінення паштетів мезофільними та факультативними анаеробними мікроорганізмами, а внесення купажу рослинних олій не знижує кислотне на перекисне число.

За результатами проведеної дегустаційної оцінки можна зробити висновок, що на розроблені рецептури паштетів необхідно розробити проект нормативно-технічної документації, з метою удосконалення та розширення асортименту м'ясних продуктів.

## 4 . ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці — це комплексна система, що охоплює законодавчі акти і пов'язані з ними соціально-економічні, технічні, гігієнічні та організаційні заходи, спрямовані на охорону праці людини під час роботи, збереження здоров'я і збереження її працездатності.

Майбутні спеціалісти м'ясної галузі повинні досконало знати законодавчі акти та вміти впроваджувати практичні заходи щодо попередження виробничого травматизму, професійних захворювань, покращення умов праці працівників. Ефективне впровадження охорони праці значною мірою залежить від впровадження нових технологій і наукової організації виробництва. Підкреслення комплексної механізації, автоматизації та використання комп'ютерних технологій у дослідницьких і виробничих процесах виявляється вирішальним у полегшенні та покращенні умов праці з одночасним підвищенням продуктивності.

Створення служби охорони праці на підприємстві включає в себе різні ключові функції, серед яких оперативне та методичне керівництво, розробка заходів щодо дотримання стандартів безпеки та гігієни, забезпечення працівників правилами і нормами, постійний контроль за станом охорони праці, участь у введенні обладнання в експлуатацію та постачання засобів колективного та індивідуального захисту.

Відповідальність за оперативне керівництво охороною праці, технікою безпеки та протипожежною діяльністю покладається на відділ охорони праці, техніки безпеки та протипожежного захисту. У випадках, коли типову організаційну структуру створити не вдається, на роботу бере участь старший інженер з охорони праці, техніки безпеки та протипожежного захисту, обов'язки якого визначаються відповідно до кваліфікаційного довідника посад працівників. Цей старший інженер працює під керівництвом керівника підприємства, співпрацює з іншими спеціалістами та профспілковим комітетом.

До основних обов'язків належить постійне вдосконалення роботи організації щодо створення здорових і безпечних умов праці, попередження виробничого травматизму, професійних захворювань, пожеж. Крім того, старший інженер контролює виконання заходів з охорони праці та протипожежних заходів, контролює фінансові асигнування, бере участь в організації навчання працівників, забезпечує своєчасне та якісне проведення інструктажів на робочому місці. В обов'язки старшого інженера також входить складання в установлені терміни звітів з охорони праці та ведення документації з охорони праці.

До повноважень старшого інженера входить перевірка стану охорони праці в усіх підрозділах підприємства. Вони уповноважені забороняти експлуатацію машин, устаткування і посудин, що працюють під тиском, а також виконання робіт на окремих ділянках, якщо така діяльність становить загрозу життю і здоров'ю працівників або може призвести до нещасного випадку. Дотримання цих вимог є обов'язковим. Підтримання санітарних умов праці на виробництві включає виробничу санітарію — систему, що включає організаційні, гігієнічні та санітарно-технічні заходи і умови. Ці заходи спрямовані на запобігання впливу на працівників шкідливих виробничих факторів (ССБТ.ГОСТ 12.0.002-80). Виробнича санітарія включає поліпшення повітряного середовища, нормалізацію параметрів мікроклімату в робочій зоні, захист працівників від шуму, вібрації, ультразвуку, електромагнітного випромінювання, забезпечення нормального природного і штучного освітлення, утримання території підприємства, основних виробничих і допоміжних приміщень. відповідно до санітарних вимог.

## МІКРОКЛІМАТ ВИРОБНИЧОГО ПРИМІЩЕННЯ

Мікрокліматичні (метеорологічні) умови - це температура, відносна вологість, швидкість руху повітря в робочій або обслуговуваній зоні, постійних робочих місцях, встановлені відповідними стандартами. Принципи

нормування параметрів мікроклімату базуються на диференційованій оцінці цих величин з урахуванням теплових характеристик виробничих приміщень, складності робіт і пори року (табл. 4.1). Різка зміна окремих параметрів мікроклімату на виробництві може призвести до порушення терморегуляції організму, що призводить до надмірної втоми, утруднення серцевої діяльності, підвищеної сприйнятливості до простудних захворювань. Для працівника, який виконує легкі роботи в спокійному стані, комфортною є температура 18-22°C, відносна вологість повітря 40-60%, швидкість руху 0,1-0,2 м/с. При виконанні важких фізичних робіт оптимальна температура для працівників становить 14-17°C за однакової вологості. Робота в умовах низьких температур супроводжується значними тепловиділеннями організму та інтенсивним вуглеводним обміном, а висока температура призводить до зневоднення та опріснення, що призводить до зниження продуктивності праці. У таблиці 4.1 наведені оптимальні та допустимі параметри мікроклімату робочої зони виробничих приміщень.

**Таблиця 4.1 Оптимальні та допустимі параметри мікроклімату робочої зони виробничих приміщень**

Найменування відділень	Нормовані параметри		
	t, °C	v, м/с	φ, %
Сировинне	+12	0,3	70-75
Соління м'яса	+4	0,2	90-95
Масування	+12	0,3	70-75
Машинне	+12	0,3	70-75
Шприцювання	+12	0,3	70-75

Підтримка бажаного мікроклімату досягається за допомогою систем опалення та вентиляції, а також заходів для запобігання або мінімізації проникнення тепла та вологи від обладнання чи сировини в робоче приміщення.

Кондиціонери та вентиляційні установки забезпечують циркуляцію повітря в приміщеннях, створюючи оптимальні умови для роботи та відпочинку. Для спостереження за мікрокліматом можна використовувати

різні прилади, наприклад стаціонарні та аспіраційні психрометри відносної вологості, анемометри швидкості повітря, термометри температури повітря. Під час виробничого процесу термічне відділення вносить у повітря забруднювачі пари та газу.

Ефективна вентиляція, що працює за принципом аспірації (видаляючи відсоток шкідливих речовин), має вирішальне значення для боротьби з цією проблемою. Шкідливі речовини потрапляють в організм людини через дихальні шляхи, травний тракт, шкіру. ШУМ. ГОСТ 12.1.012-90 ССБТ У наш час при роботі більшості технологічного обладнання, енергетичних установок, машин і механізмів виникають шум і вібрація різної частоти та інтенсивності, що негативно впливає на організм людини. Шум може тимчасово активізувати або назавжди пригнічувати психічні процеси, в результаті чого порушуються функції слуху та інших аналізаторів, таких як вестибулярний апарат, координаційна функція кори головного мозку, нервова система, травна система, система кровообігу.

Встановлено, що вплив шуму в діапазоні частот 3000–6000 Гц викликає втрату слуху, а на частотах 1000–2000 Гц порушується розбірливість мови. Ризик втрати слуху зростає з часом, причому найбільший вплив відбувається в перші десять років роботи. Неочікувані та імпульсивні звуки можуть викликати страх і неадекватну поведінку, тоді як постійний шум впливає на сенсорні функції, зменшуючи швидкість руху очей, звужуючи поле зору, змінюючи сприйняття кольорів, викликаючи дисбаланс і зменшуючи больову чутливість. Індивідуальні психологічні реакції на шум істотно впливають на його сприйняття.

Шум не тільки негативно позначається на самопочутті і знижує продуктивність праці на 10-15%, але часто призводить до професійних захворювань. Матеріальні збитки від цих захворювань перевищують збитки від інших професійних захворювань. Отже, боротьба з шумом має не тільки санітарно-гігієнічне, а й важливе техніко-економічне значення. Виробничий шум, що виникає протягом робочої зміни, спочатку призводить до втоми

слухового апарату. Адаптація призводить до зниження сприйняття звуків на 10-15 дБ.

Сильний шум може стати причиною виробничих травм через перевтому нервової системи та зниження уваги. Заходи захисту від шуму включають як колективні, так і індивідуальні засоби. Індивідуальні заходи включають протишумні навушники, вкладиші, шоломи та костюми. Колективні заходи проти шуму спрямовані на зменшення шуму в джерелі та під час передачі. Це передбачає мінімізацію шумового збудження, здатності до випромінювання звуку та розповсюдження до об'єкта захисту.

Ці заходи включають звукоізоляцію, звукопоглинання, віброізоляцію, демпфування, архітектурно-планувальні методи, організаційно-технічні підходи, спрямовані на зниження рівня шуму та його негативного впливу на працівників.

#### ВІБРАЦІЯ. ГОСТ 12.1.003-83 ССБТ

Механізми з обертовими компонентами (такі як вентилятори, насосні агрегати, електродвигуни, компресори тощо) служать джерелом вібрації всередині приміщень. Ці машини створюють незбалансовані сили, передаючи їх на будівельні конструкції, що призводить до структурних коливань. Вібрація будівельних конструкцій сприяє створенню шуму в суміжних приміщеннях.

Отже, розміщення інженерного обладнання всередині приміщень зумовлює необхідність впровадження заходів щодо зниження структурних коливань до рівнів, які підтримують прийнятний рівень шуму в зоні. Найбільш ефективний і технічно життєздатний підхід до зменшення структурної вібрації передбачає мінімізацію незбалансованих сил, зокрема динамічних навантажень, створюваних машинами.

Для зменшення динамічних навантажень у машинах можна застосувати декілька методів: Встановлення робочого обладнання на відповідну основу з

акустичним зазором. Підключення вентиляторів до повітроводів за допомогою дифузора з подвійного брезенту або розміщення вентиляційних пристроїв у так званій піщаній ванні. Точне динамічне балансування обертових частин в агрегатах.

Центруючі муфтові з'єднання вентиляторів або насосів з електродвигунами. Виправлення перекосів і великих зазорів у підшипниках. Кріплення знімних частин обладнання (кришок підшипників, з'єднувальних фланців трубопроводів тощо). Обладнання, що створює значні динамічні навантаження, рекомендується встановлювати на окремих фундаментах, не пов'язаних з каркасами будівель, або в підвальних поверхах. Якщо досягнення необхідного зниження шуму під час роботи машини виявляється складним за допомогою вищезазначених методів, стає необхідною віброізоляція. Віброізоляція агрегатів полягає в установці їх на спеціалізовані віброізолятори (пружні елементи з мінімальною жорсткістю), використання гнучких елементів (вставок) у трубопроводах і системах зв'язку з віброобладнанням, а також встановлення м'яких еластичних прокладок трубопроводів і комунікацій у місцях їх проходження. огорожі та кріплять до конструкцій огорожі.

Під час проектування технологічних процесів і виробничих приміщень слід передбачити вибір машин з найменшими параметрами вібраційних характеристик, забезпечення стаціонарних робочих місць для мінімізації впливу вібрації на працівників, розробку схеми розміщення машин з урахуванням найменших рівнів вібрації на робочих місцях і вибір необхідних засобів для віброзахист машин або робочого місця оператора.

Організаційно-технічні заходи повинні включати періодичні оперативні вібраційні перевірки (не рідше одного разу на рік по загальній вібрації і не рідше двох разів на рік по локальній вібрації), своєчасний ремонт машин з обов'язковим післяремонтним контролем їх вібраційних характеристик, здійснення заходів щодо запобігання працівникам. контакт з вібруючими поверхнями за межами робочого місця або зони (наприклад, огорожі,

попереджувальні знаки, написи, фарби, сигналізація), а також дотримання режимів праці та відпочинку в умовах впливу вібрації на працівників. Засоби віброзахисту, що зменшують вплив вібрації на працівника на шляху її поширення, засновані на заходах віброізоляції, віброгасіння і вібропоглинання.

Віброізоляція передбачає зниження вібрації за рахунок мінімізації передачі вібрації від джерела шляхом введення додаткових пружних з'єднань. Гасіння вібрації передбачає зниження рівня вібрації шляхом введення в систему додаткових реактивних опорів. Поглинання вібрації забезпечує зниження рівня вібрації шляхом перетворення енергії механічних коливань в інші форми енергії.

#### ОСВІТЛЕННЯ. СНиП 11 – 4 – 79

На забезпечення нормальних умов праці та зниження травматизму у виробничих приміщеннях істотний вплив мають умови освітлення. Виробниче освітлення можна класифікувати залежно від джерела світла як природне, штучне або поєднання обох. До природного освітлення відносять бічне (одно- або двостороннє) освітлення через світлові прорізи (вікна) у зовнішніх стінах, верхнє освітлення через ліхтарі та прорізи в даху, комбіноване освітлення, яке поєднує верхнє і бокове освітлення.

Штучне освітлення може бути загальним або комбінованим. Загальне освітлення розташовує світильники у верхній зоні приміщення (не менше 2,5 м над підлогою) для досягнення рівномірного освітлення по всьому простору або локального освітлення з урахуванням особливостей розташування робочих місць. Комбіноване освітлення включає як загальні, так і локальні елементи, придатні для високоточних робіт або завдань, що вимагають певного або змінного напрямку світла. Забороняється покладатися лише на місцеве освітлення через пов'язаний з цим ризик виробничого травматизму та професійних захворювань.

Штучне освітлення служить для різних функціональних цілей, включаючи робоче, аварійне, евакуаційне, охоронне та чергове освітлення. Робоче освітлення необхідне для виробничого процесу, пересування людей і транспорту в усіх виробничих приміщеннях. Аварійне освітлення забезпечує безперервність роботи в разі раптового відключення робочого освітлення, запобігаючи проблемам з обслуговуванням обладнання, які можуть призвести до вибухів, пожеж, отруєнь або збоїв у технологічному процесі. Евакуаційне освітлення сприяє безпечній евакуації людей в надзвичайних ситуаціях і стратегічно розміщується в небезпечних зонах, приміщеннях допоміжних будівель, проходах, сходових клітках, виробничих приміщеннях з кількістю працівників понад 50 осіб.

У нічний час уздовж кордонів територій, що охороняються, встановлюється охоронне освітлення. У неробочий час здійснюється почергове освітлення, як правило, з використанням частини ламп інших видів штучного освітлення.

### ЕЛЕКТРОБЕЗПЕКА. ГОСТ 12.1.030

Аналіз виробничих травм у м'ясній промисловості показує, що приблизно 18% серйозних та смертельних випадків у середньому є результатом ураження електричним струмом. Електробезпека - це система організаційно-технічних заходів і засобів, призначених для захисту людей від шкідливої і небезпечної дії електричного струму.

Згідно з діючими правилами експлуатації електрообладнання, приміщення МПЗ класифікуються за ступенями небезпеки на групи: без підвищеної небезпеки, підвищеної небезпеки та особливо небезпечні. Сила струму, що проходить через людину, залежить від напруги електрообладнання.

Змінний струм 0,02 А і постійний струм 0,05 А вважаються безпечними, оскільки люди можуть самостійно звільнитися від струмоведучих частин. Для

усунення ризику ураження електричним струмом все обладнання, що знаходиться під напругою, заземлюється згідно з проектом, з опором захисного заземлення не більше 4 Ом. Контури заземлення перевіряються щорічно.

Працівники, які працюють і обслуговують електроустаткування і зв'язок, забезпечуються засобами індивідуального захисту, в тому числі діелектричними рукавичками і черевиками, а також гумовими килимами.

## ПОЖЕЖНА БЕЗПЕКА

Дотримання норм пожежної безпеки на підприємстві є обов'язковим і має відповідати нормам, викладеним у Законі України «Про пожежну безпеку», Правилах пожежної безпеки в Україні, а також різноманітних стандартів, будівельних норм і правил, таких як СНиП 2.11. .01-85, СНиП 2.01.02-85, СНиП 2.09.04-87, СНиП 2.09.02-85.

Крім того, важливе значення має дотримання норм технологічного проектування, Правил улаштування електроустановок (ПУЕ), Правил безпечної експлуатації електроустановок споживачів (ПБЕЕС), правил підприємства. Інтеграція заходів протипожежної безпеки повинна бути чітко відображена в трудових договорах (контрактах) і статутах підприємства. Кожне підприємство повинно класифікувати свої будівлі, виробничі та складські приміщення, лабораторії за вибухонебезпечністю та пожежною небезпекою згідно з ОНТП 24-86.

Ця класифікація повинна встановлювати категорії за вибухо- та пожежонебезпечною та клас зони за ПУЕ. Вхідні двері до приміщень і межі зон як всередині, так і зовні приміщень повинні відображати визначену категорію приміщень. Первинні засоби пожежогасіння, у тому числі вогнегасники, ящики з піском, бочки з водою, негорючі ковдри (з тканини грубої вовни, повсті), пожежні відра, лопати, пожежний інструмент (гаки, ломы, сокири

тощо) передбачаються для будівель, споруд, приміщень і технологічних установок.

Об'єкти, що будуються або реконструюються вперше, повинні бути оснащені цими засобами до початку експлуатації. Для позначення місця розташування первинних засобів пожежогасіння на видних місцях у приміщеннях і зовні встановлюють інформаційні таблички згідно з ГОСТ 12.4.026-76.

У приміщеннях м'ясокомбінату необхідне влаштування припливно-втяжної вентиляції. Вентиляційні пристрої, що з'єднують суміжні приміщення, повинні запобігати надходженню повітря з приміщень з підвищеною концентрацією шкідливих речовин у приміщення з меншою концентрацією. Робоча зона в приміщеннях повинна відповідати встановленим нормам температури, вологості і швидкості повітря в залежності від пори року і рівня складності робіт. Ці параметри вимірюються на різній висоті в залежності від того, чи виконується робота сидячи або стоячи, а також на мінімальній і максимальній відстані від місцевого джерела тепла.

Для опалювальних приладів рекомендуються радіатори. Необхідно забезпечити безперешкодний доступ до всіх будівель, під'їздів, під'їздів і джерел води, категорично заборонити куріння в місцях з легкозаймистими рідинами і матеріалами, а також під час обробки і зберігання сировини і готової продукції. У разі виникнення пожежі необхідно вжити заходів швидкої евакуації.

Обов'язкове регулярне прибирання виробничих приміщень і обладнання від пилу та горючих відходів. Залишати опалювальні прилади увімкненими в мережу після роботи категорично забороняється. Необхідно приділяти особливу увагу виконанню вимог протипожежного захисту в технологічних процесах на виробництвах, віднесених до категорій пожежо- та вибухонебезпечності А, Б, В. Теплова ізоляція трубопроводів і обладнання повинна виконуватися з негорючих матеріалів. Транспортно-технологічне

обладнання, відповідальне за видалення пилу, повинно бути герметичним і обладнаним пиловловлювачами та відсмоктувачами.

Кожен заклад повинен мати доступ до води для пожежогасіння, а гідранти внутрішнього протипожежного водопроводу повинні бути обладнані рукавами, що зберігаються в герметичних шафах.

Кожен об'єкт повинен бути обладнаний належним водопостачанням, призначеним для гасіння пожеж. Протипожежні водопровідні мережі повинні відповідати встановленим нормам витрати і тиску води. У разі недостатнього тиску необхідно встановити на об'єктах насоси для підвищення тиску в мережі.

Біля пожежних гідрантів і резервуарів слід розміщувати таблички з наступною інформацією:

Для пожежних гідрантів - позначаються літерним індексом ПГ, цифровими значеннями, що вказують відстань у метрах від знака до гідранта, внутрішній діаметр трубопроводу в міліметрах та специфікації на тип водопровідної мережі (кільцева або тупикова).

Для пожежних водойм - позначається літерним індексом водопроводу, числовими значеннями, що вказують об'єм водопостачання в кубічних метрах, і максимальною кількістю пожежних автомобілів, які можуть одночасно перебувати на прилеглому до водойми майданчику.

Висновок до 4 розділу. У цьому розділі висловлені основні тенденції стану системи охорони праці на підприємстві харчової промисловості та ефективність застосування заходів з покращення умов праці та забезпечення безпеки праці працівників.

## 5. РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ

Структура харчування населення України характеризується вираженим дефіцитом повноцінних білків, поліненасичених жирних кислот, вітамінів та мінеральних елементів, таких як йод, селен, залізо, кальцій і інші. Проте водночас відзначається надміром жирів та вуглеводів.

На сьогоднішній день виробництво функціональних продуктів досить обмежене. У розвинених країнах виробництво та реалізація таких продуктів швидко розвиваються. За прогнозами провідних світових спеціалістів, ринок функціональних продуктів харчування в найближчі 15-20 років буде складати 30% від загального обсягу продовольчого ринку.

Одним із найцінніших компонентів раціону людини є м'ясна сировина, яка є джерелом повноцінного тваринного білка, ідеально підходячого для людського організму з точки зору амінокислотного складу. У промисловій обробці м'яса ключовим завданням є збереження сталої якості та поживних властивостей виробленої продукції. Ці завдання вирішуються за допомогою стандартизації основної сировини та використання додаткових компонентів, зокрема білкових продуктів рослинного і тваринного походження. Крім того, сучасна ситуація на ринку України свідчить про дефіцит м'яса, який призводить до підвищення цін виробниками.

Для визначення економічної ефективності використання гарбузової клітковини та купажу олій у виробництві м'ясопродуктів, зокрема паштетів, проведено розрахунки загальних витрат на виробництво 1 тонни продукції, прибутку та рентабельності. Після отримання результатів проведено порівняльний аналіз вартості паштетів, виготовлених за традиційною рецептурою, та нових з частковою заміною м'ясної сировини гарбузовою клітковиною та купажем рослинних олій.

Результати розрахунків представлені у вигляді таблиць.

### **Розрахунок за статтею "Сировина та основні матеріали"**

Таблиця 5.1. Розрахунок кількості основної сировини

Рецептури паштетів		Вихід, %	Кількість основної сировини, кг
	Контроль	99,98	1000
№1	Дослід	101,83	982
№2	Дослід	102,15	979
№3	Дослід	101,94	981

Таблиця 5. 2. Розрахунок собівартості рецептури №1 з використанням гарбузової клітковини та купажу рослинних олій

Рецептура	Норма, %	Потреба для виробництва 1 т виробу, кг	Ціна за 1т, грн.	Вартість на 1т, грн.
М'ясо індиче бланшоване	19	186,58	90000,00	16792,2
Грудинка куряча бланшована	18	176,76	138000,00	24392,9
Печінка індича	13	127,66	95000,00	12127,7
Купажована олія : соняшникова – гарбузова-виноградних кісточок	10	98,20	180400,00	17715,3
Молоко цільне коров'яче знежирене	5	49,10	19000,00	932,9
Гарбузова клітковина гідратована (1:3)	9	88,38	17100,00	1511,3
Яйця	7	68,74	105000,00	7217,7
Цибуля пасерована	5	49,10	25000,00	1227,5
Морква пасерована	5	49,10	15000,00	736,5
Бульйон	7	68,74	1980,00	136,1
Сіль та спеції	2,1			
<b>Всього:</b>	100	982	–	<b>82790,1</b>

Таблиця 5. 3. Розрахунок собівартості рецептури контроль

Рецептура	Норма, %	Потреба для виробництва 1 т виробу, кг	Ціна за 1т, грн.	Вартість, 1т, грн.
М'ясо індиче бланшоване	19	190,00	90000,00	17100,0
Грудинка куряча бланшована	18	180,00	138000,00	24840,0
Печінка індича	19	190,00	95000,0	18050,0
Жир тваринний	9	90,00	30000,00	2700,0
Молоко цільне коров'яче знежирене	5	50,00	19000,00	950,0
Хліб пшеничний	6	60,00	54900,00	3294,0
Яйця	5	50,00	105000,00	5250,0
Цибуля пасерована	5	50,00	25000,00	1250,0
Морква пасерована	5	50,00	15000,00	750,0
Бульйон	7	70,00	1980,00	138,6
Сіль та спеції	2,1			
<b>Всього:</b>	100	1000,00	–	<b>74322,6</b>

Висновок до 5 розділу. Економічні показники розроблених рецептур запечених паштетів з використанням гарбузової клітковини та купажу рослинних олій збалансованих за жирнокислотним складом вказують на перспективність їх впровадження у виробництві. Удосконалена технологія виготовлення м'ясних запечених паштетів не дозволяє знизити їх собівартість але можна підвищити прибуток та рентабельність виробництва даного виду продукту за рахунок збільшення термінів зберігання.

## ВИСНОВКИ

На основі комплексних досліджень удосконалено технологію виготовлення м'ясних запечених паштетів, досліджено вплив гарбузової клітковини, купажу олій на органолептичні, фізико-хімічні та технологічні показники фаршів та готових виробів.

Отже, можемо зробити наступні висновки:

- Встановлено оптимальний ступінь гідратації гарбузової клітковини, який становить 1 : 3.
- Розроблено 3 рецептури, до складу яких входить оптимальна кількість 7-9% гарбузова клітковина.
- Досліджено органолептичні, фізико-хімічні та технологічні показники: вологозв'язуючу здатність, пластичність, рН, вихід, вологоутримуючу та жирутримуючу здатності, стійкість фаршевої емульсії, вміст білку, жиру, вологи та золи. На основі проведених досліджень отже можемо констатувати, що:
  - вологозв'язуюча здатність у розроблених зразках вища, ніж у зразках виготовлених за класичними рецептурами на 12,48-15,69%;
  - збільшується вміст білку з 12,39 до 14,12 % та покращується його амінокислотний склад у порівнянні з контрольними зразками;
  - підвищується загальний вміст мінеральних речовин на 0,35-1,28%.
  - знижується вміст жиру з 20,36 до 15,31%.
  - внесення гарбузової клітковини в рецептури запечених паштетів дозволяє отримати в'язкопластичну систему з кращими реологічними показниками за контроль.
  - внесення гарбузової клітковини та купажу рослинних олій збалансованих за ПНЖК пригнічує процеси окиснення в продукті чим збільшує терміни зберігання.
- Удосконалено технологію виробництва паштетів запечених з додаванням гарбузової клітковини, купажів олій,.

- Розроблені продукти можна рекомендувати, до впровадження у виробництво на крафтових підприємствах та у закладах харчування для споживання широких верств населення.
- Подано патент на корисну модель.

Отже, на основі наведених матеріалів, ми можемо стверджувати, що локальна сировина набуває досить широкого застосування у харчовій промисловості. Вона є перспективними у використанні у рецептурах харчових продуктів та мають оздоровчий характер.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Методичні рекомендації до виконання випускової кваліфікаційної роботи [Електронний ресурс]: на здобуття освітнього ступеня «Магістр» спеціальності 181 Харчові технології» освітньо-професійної програми «Технології зберігання, консервування та переробки м'яса» денної та заочної форм навчання / Уклад.: Л.В. Пешук, О.А. Топчій, О.І. Гашук. – К.: НУХТ, 2019.- 33 с.

2. *Loyer J. The social lives of superfoods / J. Loyer: Doct. diss. — 2016. 198p.*

3. Nowsad, A. A., & Biswas, M. K. (2018). Handbook of Food Proteins. Woodhead Publishing.

4. Lam, R. S. H., & Nickerson, M. T. (Eds.). (2016). Food Proteins and Peptides: Emerging Issues (2nd ed.). Elsevier.

5. Українець, А. І. Технологія оздоровчих харчових продуктів / А. І. Українець, Г. О. Сімахіна. - К.: НУХТ, 2009. - 310 с.

6. Caballero, B. Encyclopedia of food sciences and nutrition [Text]. Edited by / B. Caballero, P. Fingas. 2th edition. // New York: Academic Press. – 2013. – 6000 p.

7. Особенности переработки бахчевых культур [Текст]/ К.О. Додаев, И.Т. Абдукадиров. Х.Ф. Джураев, Р.А. Бобояров, А.Ж. Чорнев, Д.К. Додаева// Пищевая промышленность. - 2012. - № 11. - С. 40

8. Scientific Opinion of the Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies on a request from the Commission related to labelling reference intake values for n-3 and n-6 polyunsaturated fatty acids // The EFSA Journal. -2009. - V.1 176. -P.1-11.

9. Литинська, Т. О. Застосування омега-3 поліненасичених жирних кислот у клінічній дерматології [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://worldmedicine.md/ru/main/textpage3/190>

10. Перспективи використання гарбуза в харчовій промисловості [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL : [http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/10558/1/Prospects %20of%20a%20pumpkin.pdf](http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/10558/1/Prospects%20of%20a%20pumpkin.pdf). (дата звернення 22.10.2018 р.). – Назва з екрана.

11.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0260877419304649>

12. Матвєєва, Т. В. Олії нового покоління / Т. В. Матвєєва, А. П. Белінська, З. П. Федякіна ; Національна академія аграрних наук України, Укр. НДІ олій та жирів. – Київ : Аграрна наука, 2018. – 55 с

13. Осейко, М. І. Технологія рослинних олій : підручник / М. І. Осейко ; Міністерство освіти і науки України, Національний університет харчових технологій – Київ : Варта, 2006. – 280 с.

14. Олії та жири: склад, методи одержання, якість / М. Осейко, А. Українець, С. Усатюк // Харчова і переробна промисловість. – 2004. – No 5(297). – С. 17–19.

15. Розробка олій нового покоління / Т. В. Матвєєва, А. П. Белінська, З. П. Федякіна, С. О. Петров // Інтегровані технології та енергозбереження. – 2014. – No 2. – С. 56–60.

16. О'Брайен, Р. Жиры и масла: Производство, состав и свойства, применение [Текст] / Р. О'Брайен. – 2-е изд.; // пер. с англ. В.Д. Широкова. – 2007. – 752 с.

17. Kotliar, Y., Topchiy, O., Kyshenia, A., Polumbryk, M., Garbazhiy, K., Lanzhenko, L., Bogdan, M., Yasko, V., & Honcharenko, T. (2018). Development of a technology of vitaminized blended vegetable oils and their identification by the fatty acid and vitamin contents. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 3(11-93), 32–43. doi.org/10.15587/1729-4061.2018.131971.

18. Dyall S.C., AT. Michael -Titus. 2008. Neurological Benefits of Omega-3 Fatty Acids // *Neuromolecular Med.* (4). — P. 219-235.

19. New vegetable oil blends to ensure high biological value and oxidative stability / Nosenko T. [and oth.] *Eastem-European Journal o fEnterprise Technologies*. 2017. No 5/6 (89). P. 42—47.

20. Bachynska, Ya. (2018). Formuvannia spozhyvnykh vlastyvostei tsukrovoho pechyva za rahunok vykorystanniam shrotu z nasinnia harbuza [Formation of the living powers of the sukrovy oven for the rahunok to the vikoristannym meal from the fresh watermelon]. *Traektoriâ Nauki = Path of Science*, 4, No. 6, 1001–1008. [in Ukr.].

21. Електронний ресурс: <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/pates-market/methodology>

22. Proteins from oil-producing plants/Proteins in food processing (2nd), Woodhead Publishing., Duxford, UK: (2018), pp. 187-221

23. An investigation of the formulation and nutritional composition of modern meat analogue products/*Food Science and Human Wellness*, 8 (2019), pp. 320-329

24. Крафтова Україна: у спектрі можливостей. URL: <https://sites.google.com/view/craft-ukraine>

25. Butchers Guild [Internet]. 2019. Available from: <https://www.thebutchersguild.org/meat-story-an-incomplete-chronicle-of-butchery> [Accessed: 02 June 2019]

26. Zhou GH et al. Preservation technologies for fresh meat—A review. *Meat Science*. 2010;86:119-128

27. Torradas, J.M. Enhancing Package Performance, Value and Sustainability with Modifiers. Dupont White Paper. 2011

28. Furquim NR, editor. Beef, Production and Management Practices. 1st ed. Nova Science Publishers; 2018. pp. 1-25; 123-151; 175-225

29. Dantas F. Tendencias em embalagem: Conveniencia, identidade, premiumização e sesorialidade. In: Meat Plastic Packaging Seminar, May 26-27, 2015, Campinas, Brazil

30. van den Broek, ATJ US 6,581,359 B1 Process and Polymer Films for Fresh Meat Packaging [Patent]. 2000
31. Farber JM editor. Principles of Modified-Atmosphere and Sous Vide Product Packaging. 2nd ed. Lancaster: Routledge; 2018. p. 54
32. Robertson G. Food Packaging—Principles and Practice. 3rd ed. Boca Raton: CRC Press; 2013. pp. 445-460
33. Paisley K. PVDC, new developments new opportunities. In: TAPPI USA PLACE Conference; September 16-20, 2007; St Louis, USA
34. An investigation of the formulation and nutritional composition of modern meat analogue products Food Science and Human Wellness, 8 (2019), pp. 320-329
35. Strategies towards healthy and sustainable protein consumption: A transition framework at the levels of diets, dishes, and dish ingredients. Food Quality and Preference, 73 (2019), pp. 171-181
36. Damodaran, S., Paraf, A., & Phillips, L. G. (2017). Food Proteins and Peptides: Chemistry, Functionality, Interactions, and Commercialization (3rd ed.). CRC Press.
37. Hou, H., & Li, B. (Eds.). (2020). Plant Proteins: Extraction, Purification, and Characterization. CRC Press.
38. Boland, M., & Singh, H. (Eds.). (2017). Milk Proteins: From Expression to Food (2nd ed.). Academic Press.
39. Методи оптимізації процесів виробництва м'ясних і м'ясомістких продуктів [Електронний ресурс]: метод рекомендації до вивчення дисципліни та виконання контрольної роботи для здобувачів освітнього ступеня «магістр» спеціальності 181 «Харчові технології», освітньо-професійної програми «Технології зберігання, консервування та переробки м'яса» денної та заоч. форм навч. /уклад.: В.М. Пасічний.-К.:НУХТ, 2019. 26 с. Реєстраційний номер електронних методичних рекомендацій у НМУ 67.39-21.11.2019 «Мінімальні специфікації якості основних продуктів тваринного походження». – К.: Мін АПК, 2010 – 78 с.

40. Мінімальні специфікації якості основних продуктів тваринного походження. Київ – 2009

41. Frischknecht, R., & Büsser Knöpfel, S. (2013). Swiss Eco-factors 2013 according to the ecological scarcity method - Methodological fundamentals and their application in Switzerland

42. Consumer preferences for farm-raised meat, lab-grown meat, and plant-based meat alternatives: Does information or brand matter? *Food Policy*, 95 (2020), Article 101931

43. Bhatnagar, A. S. Natural antioxidants of the Jaffna variety of *Moringa Oleifera* seed oil of Indian origin as compared to other vegetable oils [Text] /A.S.Bhatnagar, A.G.Gopala Krishna // *Grasas y Aceites*. – 2013. – V. 64.– P. 537-545.

44. Cerniauskiene, Ju. (2014). *Pumpkin fruit flour as a source for food enrichment in dietary fiber*. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca* 42.1., 19–23. <https://doi.org/10.15835/nbha4219352>

45. Saeleaw, M. & Schleining, G. (2011). Composition, physicochemical and morphological characterization of pumpkin flour. *Proceedings of the ICEF11-11th International Congress on Engineering and Food” Food Process Engineering in a Changing World”*. Athens, Greece, P. 869–870.

46. Гріл, А. Е., Кріс-Етертон, П. М., і Етертон, Т. Д. (2006). Дієтичні поліненасичені жирні кислоти та серцево-судинні захворювання: чи має значення тип поліненасичених жирних кислот?. *Поточні звіти про атеросклероз*, 8(6), 447-456.

47. Poudyal, H., Panchal, S., Brown, L., & Halagappa, K. (2011). Роль омега-3 поліненасичених жирних кислот у здоров'ї серцево-судинної системи. *Журнал серцево-судинної фармакології*, 58 (3), 224-236.

48. Демидов, Т.И. Технология комбинированных пищевых концентратов функционального назначения / Т.И. Демидов, М.М. Бакаев // *Пищевая промышленность*. – 2011. - № 8. – С. 18-19.

49. Електронний ресурс:<https://soyproteincn.com/application-of-soy-protein-in-meat-products/>
50. Павлоцкая Л.Ф. Пищевая, биологическая ценность и безопасность сырья и продуктового переработки: Учебник. Киев: Фирма «ИНКОС», 2007. 287с
51. Розробка та впровадження нових технологій виробництва вітчизняних функціональних продуктів на соєвій основі /А.А. Долінський // Наука та інновації. —2017. — Т. 3, No 2. — С. 48-50.
52. Agro news. [Електронний ресурс]. – Режим доступу:<http://agronews.ua/node/69524>
53. Сімахіна Г.О., Науменко Н.В. Зв'язок харчування та стану здоров'я населення. Progress in Science and Education. Proceedings of the International Conference, New York, September 26-27, 2019. P. 106-117.
54. Копитець Н.Г., Волошин В.М. Сучасний стан та тенденції ринку м'яса. Економіка АПК. 2020. No 6
55. 2. F. Shahidi, Y. Zhong Novel antioxidants in food quality preservation and health promotion Eur. J. Lipid Sci. Technol., 112 (9) (2010), pp. 930-940.
56. Пасичный, В. Н. Расширение применения бобовых в производстве комбинированных мясопродуктов / В. Н. Пасичный // Мясное дело. – 2006. – No 2. – С. 30–32.
57. Технологія м'яса та м'ясних продуктів: Підручник / М.М. Клименко, Л.Г. Віннікова, І.Г. Береза та ін.; За ред. М.М. Клименка. – К.: Вища освіта, 2006. – 630 с.
58. І.І. Кишенько, В.М. Старцова, Г.І. Гончаров. Технологія м'яса і м'ясопродуктів // Практикум: Навч. Посібник НУХТ, Київ. – 2010, 367с.
59. Інноваційні технології галузі: Конспект лекцій. Кишенько І. І.: НУХТ – 2010 р.
60. Капрельянц Л.В. Функціональні продукти / Л.В. Капрельянц, К.Г. Юргачева. – Одеса: Друк, 2003. – 333 с.

61. M.A. Haque, Y.P. Timilsena, B. Adhikari Food proteins, structure, and function, reference module in food science Elsevier (2016)
62. Ivankin AN fats as part of modern meat products / A. N. Ivankin // Meat Industry. - 2007. - №6. - P. 8 - 13.
63. Kovalev E. (2005). Novie aspekty mirovoy prodovolstvenoy problemy. *Mirovaya ekonomika i mezhdunaronye otnosheniya*. - № 3, 3-9.
64. Електронний ресурс: <https://ukrpharmprom.org/protein/pea-protein-isolate>
65. Електронний ресурс: <https://simo.com.ua/ua/public/ryinok-goroxovogo-belka-potenczial-i-razvitie>
66. Електронний ресурс: <https://vhsvin.com.ua/ua/shop/boroshno-teksturovane/boroshno-teksturovane-ekstruzijne/>
67. Використання картопляної дієтичної харчової клітковини в хлібопеченні / Ю. С. Шевчук, І. В. Якимчук, А. М. Грищенко // Програма і матеріали 78-ї міжнародна наукова конференція молодих учених, аспірантів і студентів «Наукові здобутки молоді - вирішення проблем харчування людства у XXI столітті», 2 - 3 квітня 2012 р. - К.: НУХТ, 2012. - Ч.1. - С. 79-80.
68. Електронний ресурс: <https://www.zahidknyga.com.ua/kartoplya/vmist-klitkovini-v-kartopli.html>
69. Янчева М.О. Фізико-хімічні та біохімічні основи технології м'яса і м'ясопродуктів: Навч. Посіб. / М.О. Янчева, Л.В. Пешук, О.Б. Дроменко.- К.: ЦУЛ, 2009.-303 с.
70. Журавская Н.К., Алёхина Л.Т., Отряшенкова Л.М. Исследование и контроль качества мяса и мясопродуктов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 296с.
71. . Ветеринарно-санітарна експертиза харчових продуктів в Україні : Нормативні документи : довідник. – Т. 1. – Львів : НІЦ Леонорм, 2000. – 283 с.
72. Шукла, А.А., Хаббард, Б. (Ред.). (2018). Іонообмінна хроматографія білків: досягнення та майбутні напрямки. Серія симпозіумів ACS, 1293.

73. Белафі-Бако, К., і Неместоті, Н. (Ред.). (2018). Іонний обмін: теорія та застосування. IntechOpen.

74. Cytiva (раніше GE Healthcare Life Sciences). Довідник з принципів і методів іонообмінної хроматографії.