

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

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

Кафедра Технології ресторанної і аюрведичної продукції

Освітній ступінь Магістр

Спеціальність 181 «Харчові технології»

(код і назва)

Освітньо-професійна програма Технології в ресторанному господарстві

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

**Завідувачка кафедри Технології
ресторанної і аюрведичної продукції**

Олександра НЕМІРІЧ

“27” жовтня 2025 року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Духенка Юрія Васильовича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Удосконалення технології овочевих паштетів для ЗРГ

керівник роботи Неміріч Олександра Володимирівна, д.т.н., професор,
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від “27” жовтня 2025 року №883-кс

2. Строк подання здобувачем роботи 01.12.2025

3. Вихідні дані до роботи технологія овочевих паштетів; матеріали, зібрані під час проходження науково-дослідної практики; методичні рекомендації до виконання кваліфікаційної роботи

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

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

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

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ 1-4	Неміріч О.В., д.т.н., професор	27.10.2025	01.12.2025

7. Дата видачі завдання 27 жовтня 2025р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Вступ, РОЗДІЛ 1 Організація, методологія та методи досліджень	27.10–31.10.2025	виконано
2.	РОЗДІЛ 2 Розроблення рецептури та технології інноваційної продукції для ЗРГ	01.11-15.11.2025	виконано
3.	РОЗДІЛ 3 Охорона праці	16.11-18.11.2025	виконано
4.	РОЗДІЛ 4 Економічні характеристики розроблення, виробництва і реалізації інноваційної продукції для ЗРГ	19.11-21.11.2025	виконано
5.	Загальні висновки. Список використаної літератури. Додатки	22.11-24.11.2025	виконано
6.	Графічна частина Аркуш 1. Креслення «Апаратурно-технологічна схема виробництва інноваційної продукції для ЗРГ»	25.11-27.11.2025	виконано
7.	Оформлення кваліфікаційної роботи	28.11-30.11.2025	виконано
8.	Подання кваліфікаційної роботи на кафедру	з 01.12.2025	виконано
9.	Перевірка кваліфікаційної роботи на плагіат	01.12 -03.12.2025	виконано

Здобувач

_____ (підпис)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Юрій ДУХЕНКО

_____ (ім'я та прізвище)

Олександра НЕМІРІЧ

_____ (ім'я та прізвище)

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ІНФОРМАЦІЙНА КАРТКА НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Здобувач: Духенко Юрій Васильович

Факультет готельно-ресторанного та туристичного бізнесу імені проф.

В.Ф.Доценка

Денна форма здобуття вищої освіти, спеціальність: 181 Харчові технології

Освітньо-професійна програма: Технології в ресторанному господарстві

Тема кваліфікаційної роботи: «Удосконалення технології овочевих паштетів для ЗРГ».

Керівник кваліфікаційної роботи: професор, д.т.н. Неміріч О.В.

Термін захисту « ____ » грудня 2025 р.

Робота захищена з оцінкою _____

Анотація

Обґрунтовано доцільність удосконалення технології овочевих паштетів для закладів ресторанного господарства шляхом використання купажів запечених овочів (баклажан, буряк, морква) у поєднанні з горіховими компонентами, рослинними оліями та сухим молочним білком як структуроутворювальним і білковим збагачувачем.

Об'єктом дослідження обрано технологічний процес виробництва овочевих паштетів підвищеної харчової цінності. Досліджено функціонально-технологічні властивості овочево-горіхових систем, встановлено вплив рецептурних факторів і режимів оброблення на реологічні та структурно-механічні характеристики, а також на органолептичні й фізико-хімічні показники якості готових виробів.

На підставі отриманих результатів розроблено технології трьох овочевих паштетів для закладів ресторанного господарства та сформовано рекомендації щодо їх виробництва й зберігання з урахуванням вимог безпечності кулінарної продукції.

Розроблено заходи з управління безпечністю інноваційної кулінарної продукції, ідентифіковано критичні точки контролю згідно з принципами

системи НАССР.

Кваліфікаційна робота викладена 114 сторінках та містить 37 таблиць, 17 рисунків, 3 додатки.

Графічний матеріал – 1 аркуш.

Ключові слова: овочеві паштети, баклажан, буряк, морква, горіхи, сухий молочний білок, заклади ресторанного господарства.

Summary

The feasibility of improving the technology of vegetable pâtés for food service establishments has been substantiated through the use of blends of baked vegetables (eggplant, beetroot, carrot) in combination with nut components, vegetable oils, and dry milk protein as a structuring and protein-enriching agent.

The object of the study is the technological process of producing vegetable pâtés with enhanced nutritional value. The functional and technological properties of vegetable–nut systems have been investigated, and the influence of recipe factors and processing regimes on the rheological and structural–mechanical characteristics, as well as on the sensory and physicochemical quality indicators of the finished products, has been determined.

Based on the obtained results, technologies for three types of vegetable pâtés for food service establishments have been developed, and recommendations for their production and storage have been formulated, taking into account the safety requirements for culinary products.

Measures for managing the safety of the innovative culinary products were developed, and critical control points were identified in accordance with HACCP principles.

The qualification work is presented on 114 pages and included 37 tables, 17 drawings, 3 supplements.

Graphic material – 1 arcade.

Keywords: vegetable pâtés, eggplant, beetroot, carrot, nuts, dry milk protein, food service establishments.

ЗМІСТ

ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1 ОРГАНІЗАЦІЯ, МЕТОДОЛОГІЯ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ	9
1.1 Літературний огляд	9
1.1.1 Класифікація овочевих паштетів за сукупними ознаками	9
1.1.2 Характеристика сировини для виробництва овочевих паштетів ...	11
1.1.3 Аналіз технологій овочевих паштетів	17
1.1.4 Огляд наукових досліджень і практики з технологій овочевих паштетів	23
1.1.5 Перспективні напрями досліджень з удосконалення технологій овочевих паштетів	47
1.2 Мета, об'єкт, предмет дослідження	50
1.2.1 Об'єкт дослідження	50
1.2.2 Предмет дослідження	53
1.3 Методи досліджень	55
1.4 Блок-схема проведення теоретичних та експериментальних досліджень	60
Висновки за розділом 1	61
РОЗДІЛ 2 РОЗРОБЛЕННЯ РЕЦЕПТУРИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ІННОВАЦІЙНОЇ ПРОДУКЦІЇ ДЛЯ ЗАКЛАДІВ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА	62
2.1 Створення модельних технологічних систем паштетів	62
2.2 Обґрунтування способу теплового оброблення овочевої сировини	65
2.3 Обґрунтування параметрів подрібнення модельних систем паштетів	66
2.4 Вплив теплового оброблення на властивості гомогенізованої маси ...	68
2.5 Швидке охолодження паштетів	72
2.6 Поживна цінність паштетів	74
2.7 Оцінка якості нових овочевих паштетів	75
2.8 Обґрунтування параметрів технологічного процесу виробництва нових паштетів	78

2.9 Оцінка показників безпечності інноваційної продукції на основі принципів НАССР	83
Висновки за розділом 2	93
РОЗДІЛ 3 ОХОРОНА ПРАЦІ	95
3.1 Охорона праці в гарячому цеху	95
3.2 Заходи з охорони праці під час виробництва інноваційної продукції	99
Висновки за розділом 3	100
РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ РОЗРОБЛЕННЯ, ВИРОБНИЦТВА І РЕАЛІЗАЦІЇ ІННОВАЦІЙНОЇ ПРОДУКЦІЇ ДЛЯ ЗАКЛАДІВ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА	101
4.1 Економічне обґрунтування та соціальне значення впровадження овочевих паштетів у виробничу програму закладу ресторанного господарства	101
4.2. Розрахунок собівартості й ціни реалізації овочевих паштетів	104
Висновки за розділом 4	
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	108
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	110
ДОДАТКИ	

ВСТУП

Удосконалення технологій овочевих паштетів як кулінарної продукції закладів ресторанного господарства зумовлене різнобічними кулінарними вподобаннями сучасного споживача. Так, поширеними стають запити на задоволення певних вузькоспрямованих харчових концепцій: одні споживачі відмовляються від м'яса, інші – не вживають молочні продукти, крайні випадки – параноїдальне уникання в раціоні певних продуктів, речовин, інгредієнтів (глутен, дріжджовий хліб та/або хліб взагалі, лактоза, майонез тощо).

Овочі та кулінарну продукцію з них традиційно пов'язують зі «здоровим харчуванням», але тільки якщо в раціоні є достатня кількість повноцінного білка. Удосконалення кулінарної продукції з овочів має бути спрямоване на поліпшення біологічної цінності та зниження ступеня втрат мікронутрієнтів.

Актуальність теми «Удосконалення технології овочевих паштетів для ЗРГ» пов'язана з потребою вдосконалення кулінарної концепції закладів ресторанного господарства, щоб оперативно реагувати на запити споживачів і бути конкурентоспроможними на ринку ресторанних послуг. Овочеві паштети є малодослідженим сегментом харчової інженерії стосовно продукції ресторанного господарства.

Об'єкт дослідження: технологія овочевих паштетів.

Предмет дослідження: овочева сировина: баклажани, морква, буряк; додаткова сировина: кеш'ю, мигдаль, олії, сухий молочний білок; показники якості та безпечності овочевих паштетів підвищеної поживної цінності.

Мета роботи: удосконалення технологій овочевих паштетів, де основною сировиною є баклажани, буряк і морква.

Для досягнення поставленої мети потрібно виконати такі *завдання*:

- ♣ провести аналіз технологічних і функціональних властивостей сировини, яку використовують у технологіях овочевих паштетів;
- ♣ здійснити огляд наукової літератури та практичного досвіду з технологій овочевої кулінарної продукції, зокрема паштетів;
- ♣ обґрунтувати напрями удосконалення технологій овочевих паштетів,

- обрати основну та додаткову сировину для досліджень;
- ♣ створити рецептури модельних систем овочевих паштетів;
 - ♣ дослідити фізико-хімічні (зокрема, реологічні) властивості модельних систем, обґрунтувати раціональні параметри технологічних процесів підготовки сировини, приготування напівфабрикатів і готових паштетів;
 - ♣ дослідити фізико-хімічні та органолептичні показники якості овочевих паштетів, виготовлених на основі модельних систем;
 - ♣ розрахувати поживну цінність інноваційної продукції;
 - ♣ обґрунтувати соціальну значимість інноваційної продукції.

Наукова новизна дослідження полягає в теоретичному й експериментальному обґрунтуванні технології овочевих паштетів підвищеної біологічної цінності шляхом створення композиційних систем на основі поєднання овочевої сировини (баклажанів, буряка, моркви), горіхових паст і сухого молочного білка. Розроблено схему класифікації овочевих паштетів за сукупними ознаками.

Практичне значення одержаних результатів. Кваліфікаційну роботу виконано відповідно до плану науково-дослідної роботи кафедри технології ресторанної і аюрведичної продукції «Розроблення ресурсозберігаючих технологій ресторанної, дієтичної та аюрведичної харчової продукції» (ДРН 0123U102921).

Апробація результатів досліджень. Результати досліджень представлено на науковій конференції:

- Духенко, Ю. Теоретичні аспекти удосконалення технології овочевих паштетів / Ю. Духенко, О. Неміріч // Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті : матеріали 91-ї Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів, 7–11 квітня 2025 р., м. Київ. – Київ : НУХТ, 2025. – Ч. 3. – С. 392. (додаток Б);
- підготовлено до публікації статтю (додаток В).

РОЗДІЛ 1 ОРГАНІЗАЦІЯ, МЕТОДОЛОГІЯ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

1.1 Літературний огляд

1.1.1 Класифікація овочевих паштетів за сукупними ознаками

Для класифікації рослинних паштетів було складено схему (рис. 1.1).

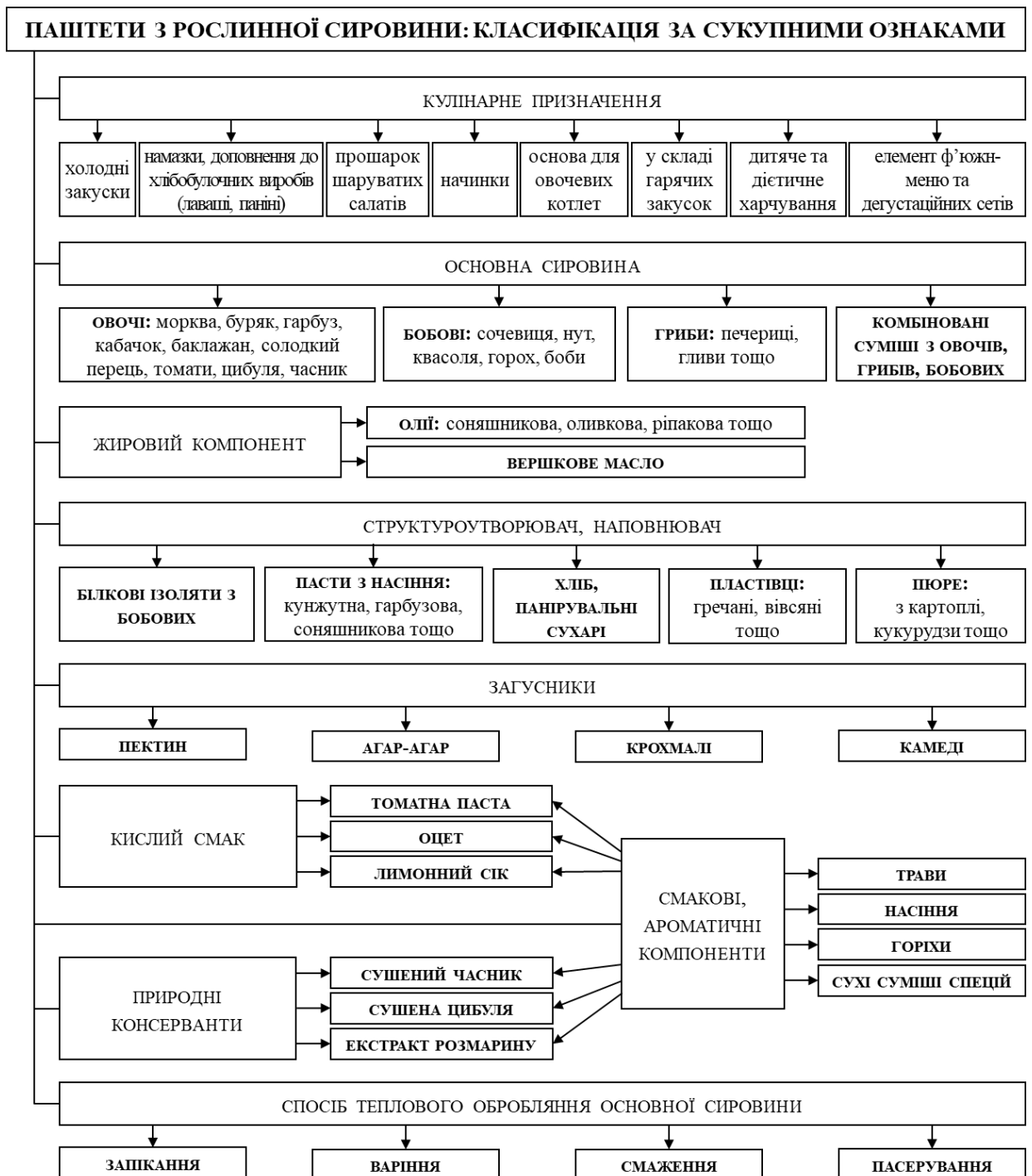


Рис. 1.1 Класифікація паштетів з рослинної сировини за сукупними ознаками
Джерело: розробка автора

Паштет – це тонкодисперсний кулінарний виріб пастоподібної консистенції, виготовлений з подрібненої м'ясної, рибної, рослинної або змішаної сировини з додаванням жирового компонента, смакових і ароматичних добавок, і, за потреби, структуроутворювачів і загусників.

У вигляді холодних закусок овочеві паштети подають як самостійні вироби та в комбінації з іншою продукцією. Це можуть бути вироби в кошиках-тарталетках, намазки в дегустаційних сетах у поєднанні з хумусом, складові холодних сакусочних тарілок тощо. Овочеві паштети подають як доповнення до свіжоспечених хлібобулочних виробів (хліб, фокача, чіабата, лаваш, піта, перепічка), як начинку до сендвічів, багетів, паніні, бургерів (як веганських, так і м'ясних). Багатошарові салати і закусові торти можуть містити овочеві паштети у вигляді проміжних шарів між основними компонентами. У млинчиках, варениках, пиріжках, штруделях овочеві паштети є складовими начинкою. Запікання овочевих паштетів під сирною скоринкою дає змогу отримати різноманітні гарячі закуски. Овочевий паштет також може бути як базовий напівфабрикат у технологіях веганських котлет і биточків. Овочеві паштети є гнучкою гастрономічною платформою для поєднання різних кулінарних спрямувань, текстур і смаків у межах однієї подачі, що реалізується сьогодні у ф'южн-меню та дегустаційних сетах.



Рис. 1.2 Овочеві паштети

Джерело: розробка автора за допомогою [3]

У ф'южн-меню овочевий паштет може поєднувати:

- ♣ нетипові інгредієнти для локальної кухні – наприклад, буряковий паштет з пастою місо або крем з нуту та печеного гарбуза з тайським карі;

- ♣ техніки різних культур – наприклад, французька технологія емульгування з японським темперуванням соусів, використання індійських сумішей спецій у європейських рецептурах;
- ♣ контрасти текстур – однорідний паштет як основа, доповнений хрусткими чипсами з лаваша, насінням чи маринованими овочами.

У дегустаційних сетах паштет виконує роль:

- ♣ міні-позиції в гастрономічному наборі з 5...10 страв, де важлива насиченість смаку у невеликій порції;
- ♣ носія смакового акценту – наприклад, ложка паштету з копченої моркви у поєднанні з мікрогрінном і краплею цитрусового гелю;
- ♣ елементу колірної композиції на тарілці – яскраві овочеві відтінки (буряковий, гарбузовий, шпинатний) утворюють візуальну привабливість сету.

1.1.2 Характеристика сировини для виробництва овочевих паштетів

Овочі є базовим компонентом овочевих паштетів і визначають їх органолептичні характеристики – колір, смак, аромат та консистенцію. Вони формують основну масу продукту, забезпечуючи необхідні структурно-механічні властивості технологічної системи після теплового оброблення та подрібнення. Поживна цінність овочів зумовлена вмістом вуглеводів (здебільшого у формі простих цукрів і крохмалю), харчових волокон, вітамінів (особливо аскорбінової кислоти, каротиноїдів, вітамінів групи В), мінеральних речовин (калій, магній, кальцій, залізо) та біологічно активних сполук з антиоксидантними властивостями.

Вміст деяких нутрієнтів у складі овочів представлено в табл. 1.1.

Морква, буряк і гарбуз вирізняються високим вмістом цукрів і каротиноїдів, які надають паштетам солодкий присмак та насичене забарвлення.

Кабачки та баклажани мають слабку клітинну структуру і високу вологість. Вони розріджують харчову систему, полегшують подрібнення та сприяють формуванню однорідної консистенції.

Таблиця 1.1 – Хімічний склад овочів

Овочі	Вміст макронутрієнтів, г/100 г				Вміст мікронутрієнтів, мг, мкг / 100 г				
	білки	жири	вуглеводи	клітковина	Вітамін С, мг	β-каротин, мкг	К, мг	Mg, мг	Fe, мг
Морква	0,9	0,2	6,8	2,8	5,9	8285	320	12	0,3
Буряк	1,6	0,2	8,8	2,8	4,9	20	325	23	0,8
Гарбуз	1,0	0,1	4,4	2,0	9,0	3100	340	12	0,8
Кабачок	0,6	0,3	4,6	1,0	17,0	120	261	18	0,6
Баклажан	1,0	0,2	4,5	3,0	2,2	23	229	14	0,2
Солодкий перець	0,9	0,3	5,3	2,5	190	1624	211	12	0,4
Томати	0,9	0,2	3,9	1,2	13,7	449	237	11	0,3
Цибуля	1,1	0,1	9,3	1,7	7,4	5	146	10	0,2
Часник	6,4	0,5	30,0	2,1	31,2	9	401	25	1,7

Джерело: структуровано автором на основі інформації з [1, 2] за допомогою [3, 4]

Солодкий перець і помідори доповнюють смаковий профіль кисло-солодким та сильно збільшують вміст вітаміну С у готовому виробі.

Цибуля та часник створюють характерний аромат і смак, зумовлений ефірними оліями та сполуками сірки, які частково змінюються під час теплового оброблення, утворюючи більш м'які й солодкуваті відтінки.

Технологічно овочі потребують попередньої підготовки, що включає миття, очищення, сортування, а за потреби – бланшування або запікання. Бланшування знижує активність ферментів, стабілізує колір і полегшує подальше подрібнення. Запікання зменшує вміст води, концентрує смакові та ароматичні речовини, створює характерний карамелізований присмак.

Ступінь термічного впливу зумовлює в'язкість паштету: надмірне розварювання призводить до надто рідкої консистенції, а недостатнє – до зайвого відчуття волокон.

Бобові культури у технології овочевих паштетів виконують кілька функцій: створюють щільнішу й кремову текстуру після варіння, збагачують продукт білком і харчовими волокнами.

Найчастіше у технології застосовують такі бобові культури: квасоля, горох, сочевиця, нут, боби. Їхні білки мають більший вміст лізину, ніж в інших рослинних продуктах, тому бобові є важливим доповненням страв з овочів як джерело повноцінного білка.

Нутрієнтний склад бобових представлено в табл. 1.2.

Таблиця 1.2 – Хімічний склад бобових

Бобові	Вміст макронутрієнтів, г/100 г				Вміст мікронутрієнтів, мг, мкг / 100 г				
	білки	жири	вуглеводи	клітковина	В9, мкг	К, мг	Mg, мг	Fe, мг	Zn, мг
Сочевиця	24,6	1,1	53,0	10,7	479	677	47	6,5	3,3
Нут	20,5	6,0	62,9	12,2	557	875	79	6,2	3,4
Квасоля	21,0	1,6	62,4	15,2	394	1359	140	8,2	2,8
Горох	23,0	1,6	57,7	15,0	274	981	115	6,8	3,0
Боби	26,1	1,0	58,3	25,0	423	1062	192	9,0	3,1

Джерело: структуровано автором на основі інформації з [1, 2] за допомогою [3, 4]

Сочевиця швидко набуває стану кулінарної готовності, має м'яку текстурою, через що часто є основою для паштетів.

Нут має горіховий присмак і щільнішу структуру, добре поєднується з насиченими спеціями та прянощами.

Квасоля і горох мають нейтральніший смак і високу здатність утворювати в'язкі пюре після варіння.

Боби мають вищий вміст білка і клітковини, але потребують тривалішого попереднього набрякання та варіння.

Технологічна підготовка бобових у технологіях паштетів передбачає такі етапи: сортування, промивання, замочування для зменшення вмісту антипоживних речовин (фітинова кислота, інгібітори протеаз), а також для скорочення часу варіння і досягнення рівномірної м'якості.

Варіння здійснюють у свіжій воді до повного розм'якшення оболонки, це особливо важливо для формування однорідної структури паштетів. Переварювання призводить до надмірного вивільнення клейстеризованого крохмалю та утворення надто густої клейкої маси.

Гриби, зокрема печериці, гливи та лісові види, додають паштетам характерний насичений аромат і смак, пов'язаний з наявністю природних підсилювачів смаку – глютамінової кислоти та її солей.

Гриби містять приблизно 2...4 % білка, який має якісніший амінокислотний склад, ніж білки більшості рослин, а також вітаміни групи В, мінеральні

речовини (калій, фосфор, селен, мідь) та антиоксиданти (ерготіонеїн).

Високий вміст води (до 90 %) зумовлює низьку калорійність грибів.

Склад макро- та мікронутрієнтів у грибах представлено в табл. 1.3.

Таблиця 1.3 – Хімічний склад грибів

Гриби	Вміст макронутрієнтів, г/100 г				Вміст мікронутрієнтів, мг, мкг / 100 г					
	білки	жири	вуглеводи	клітковина	В2, мг	В3, мг	К, мг	Mg, мг	Fe, мг	Se, мкг
Печериці	3,1	0,3	3,3	1,0	0,4	3,6	318	9	0,5	9,0
Гливи	3,3	0,4	6,1	2,3	0,35	4,9	420	18	1,3	2,0
Лісові гриби	2,9	0,5	3,7	2,5	0,3	4,4	460	20	1,7	4,0

Джерело: структуровано автором на основі інформації з [1, 2] за допомогою [3, 4]

Печериці мають помірну силу смаку, легко піддаються кулінарній обробці, швидко вивільняють сік.

Гливи мають виразний грибний аромат і щільнішу структуру, зберігають частину пружності навіть після тривалої термообробки.

Лісові гриби (білий гриб, підберезник, підосичник тощо) мають інтенсивний аромат, але потребують попереднього варіння чи бланшування для видалення гіркоти та потенційно шкідливих речовин.

Перед використанням гриби очищають від забруднень, за потреби – швидко промивають, уникаючи тривалого контакту з водою, щоб не знизити ароматичність і не погіршити текстуру. Теплове оброблення може передбачати обсмажування, запікання чи тушкування, залежно від технології. Надмірне обсмажування грибів зумовлює втрату частини ароматичних сполук і пересушування.

Далі наведемо товарознавчі характеристики додаткової сировини, яку використовують у технологіях овочевих паштетів.

Жирові компоненти. Олії (соняшникова, оливкова, ріпакова) відносять до рідких жирів, які складаються переважно з тригліцеридів ненасичених жирних кислот. Соняшникова олія є джерелом лінолевої кислоти (омега-6) та токоферолів, має світло-жовтий колір і м'який смак без гіркоти. Оливкова олія містить олеїнову кислоту (омега-9), фітостероли та поліфенольні антиоксиданти, вирізняється зеленуватим відтінком та характерним ароматом, що залежить від сорту

олив. Ріпакова олія після рафінації має низький вміст ерукової кислоти, оптимальне співвідношення омега-3 до омега-6 і нейтральний смак.

Вершкове масло – пластичний жировий продукт з масовою часткою жиру не менше 69...82 %, багатий на насичені жирні кислоти, вітаміни А, D, Е, фосфоліпіди та ароматичні сполуки, які утворюються під час збивання вершків. Колір від світло-жовтого до насичено-жовтого.

Топлене масло – концентрований молочний жир із масовою часткою жиру понад 98 %, практично без води і сухих речовин молока, крім жиру. Має високий вміст насичених жирів, відносно стабільний до окислення і тривалого зберігання, золотисто-жовтий колір та характерний молочний аромат.

Білкові структуроутворювачі. Соевий білковий ізолят – високоочищений концентрат білка (не менше 90 %), отриманий із соєвих бобів завдяки видаленню жиру та більшості вуглеводів. Має світлий колір, нейтральний запах і високу розчинність. Містить незамінні амінокислоти у співвідношенні, близькому до оптимального, водночас метіоніну відносно мало.

Гороховий білковий ізолят – концентрований білковий продукт (80...85 % білка), блідо-кремового кольору з бобовим присмаком. Містить значну кількість лізину та аргініну, помірну кількість метіоніну. Завдяки амфіфільним властивостям може утримувати воду та жир.

Пасти з насіння (кунжут, гарбузове насіння, соняшник) – подрібнені до паstopодібної консистенції ядра. Кунжутна паста (тахіні) має світло-бежевий колір і містить кальцій, магній, вітаміни групи В. Паста з гарбузового насіння зеленувато-коричнева, багата на цинк і фітостероли. Соняшникова паста сірого відтінку, з високим вмістом вітаміну Е.

Наповнювачі та структуроутворювачі. Хліб – виріб із пшеничного або житнього борошна з додаванням дріжджів або закваски, солі, води. Має пористу м'якушку, колір від білого до темно-коричневого, залежно від борошна. Містить крохмаль, глютенівий білок, харчові волокна, невелику кількість жиру.

Панірувальні сухарі – висушений і подрібнений хліб, колір – від кремового до коричневого. Містять переважно крохмаль, білки та волокна, володіють

високою гігроскопічністю.

Пластівці (вівсяні, гречані) – злакові або круп'яні зерна, оброблені парою та сплющені. Вівсяні містять β -глюкани, що впливають на в'язкість; гречані – безглютенові, з високим вмістом рутину.

Картопляне пюре сухе – зневоднений продукт зі світло-жовтим кольором, високим вмістом крохмалю (до 80 %), майже без жиру. Кукурудзяне пюре аналогічно багате на крохмаль, але має жовтуватий колір і аромат кукурудзи.

Природні загусники. Пектин – полісахарид, виділений з яблук, цитрусових чи бурякового жому. Білий або світло-кремовий порошок без запаху, добре набухає у воді, утворює гелі у присутності цукру та кислоти.

Агар-агар – продукт переробки червоних водоростей, білий або блідо-жовтий порошок чи пластинки, розчиняється під час нагрівання та утворює міцні гелі під час охолодження.

Крохмаль (нативний та модифікований) – порошок білого кольору без запаху, не розчиняється у холодній воді, під час нагрівання утворює клейстер. Джерела: картопля, кукурудза, тапіока.

Камеді (гуарова, ксантанова) – полісахариди рослинного чи мікробного походження, порошки білого або бежевого кольору, добре розчиняються у холодній воді, утворюють в'язкі розчини.

Продукти, які надають кислого смаку. Лимонний сік – рідина світло-жовтого кольору, кисла на смак, багата на вітамін С (одразу після приготування), органічні кислоти (переважно лимонну) і флавоноїди.

Томатна паста – концентрат варених томатів червоно-оранжевого кольору, густої консистенції, з вмістом сухих речовин не менше 25 %. Джерело лікопену, калію та органічних кислот.

Оцет (яблучний, винний) – водний розчин оцтової кислоти (4...9 %), з характерним ароматом вихідної сировини. Яблучний оцет має золотистий колір, винний – від світло-червоного до бурштинового.

Приправи та прянощі. Сіль кухонна – кристалічна речовина білого кольору, складається переважно з хлориду натрію, може містити домішки калію,

кальцію, магнію. Іноді йодована.

Перець чорний – висушені плоди *Piper nigrum*, темно-коричневі зморшкуваті зерна з гострим ароматом, містять піперин.

Коріандр – висушене насіння злегка жовтуватого кольору з пряним ароматом, містить ефірні олії.

Куркума – порошок яскраво-жовтого кольору, отриманий з кореневищ *Curcuma longa*, містить куркумін.

Паприка – порошок від червоного до темно-червоного кольору, висушений і подрібнений солодкий або гострий перець *Capiscum annuum*.

Чебрець, базилік, розмарин – висушені зелені частини рослин, що містять ефірні олії, надають аромат і колір.

Консерванти природного походження. Сушений часник – подрібнені та висушені зубчики часнику, кремового кольору, з концентрованим запахом алліцину.

Сушена цибуля – пластівці або порошок світло-жовтого кольору з характерним ароматом.

Екстракт розмарину – концентрат антиоксидантів (карнозол, карнозинова кислота), рідина або порошок зеленувато-коричневого кольору.

Декоративні та ароматичні компоненти. Зелені трави (петрушка, кріп, кінза) – свіжі або сушені листяні частини рослин, джерело хлорофілу, вітаміну С, калію.

Насіння (льон, кунжут, соняшник) – джерело жирів, білків і мікроелементів.

Подрібнені горіхи – ядра лісового горіха, мигдалю, волоського горіха; багаті на ненасичені жири, білки, токофероли.

1.1.3 Аналіз технологій овочевих паштетів

Основні фізико-хімічні явища, завдяки яким утворюються характерна текстура овочевих паштетів:

- ♣ Розм'якшення клітинної матриці овочів, бобів, грибів.

Термічна та механічна обробка руйнує пектино-целюлозний каркас рослинних тканин, вивільняючи внутрішньоклітинний вміст і створюючи м'яку структуру.

Під час варіння, варіння парою або запікання овочів, бобових і грибів відбувається солубілізація геміцелюлоз і часткова деполімеризація/деметоксилювання пектинових речовин, втрачається тургор, послаблюються зв'язки в середній пластинці. Це переводить тканину в стан, придатний до рівномірного подрібнення, та знижує гранулярність у пасті.

Перетворення міжклітинного протопектину у розчинний пектин відбувається завдяки руйнуванню містків $\text{Ca}^{2+}/\text{Mg}^{2+}$ в протопектині та зв'язування цих йонів в нерозчинні комплекси. У бобових цей процес залежить від вмісту фітинової кислоти: чим вищий вміст фітинової кислоти в конкретному сорті, тим швидше розварюються бобові.

♣ Пектинове драглеутворення.

Розчинення пектинових речовин з клітинних стінок і їх подальше драглеутворення створює зв'язувальну структуру. Це особливо характерно для фруктових-овочевих паштетів.

♣ Гідратація і набухання харчових волокон та гідроколоїдів.

Клітковина овочів і бобових, пектини, крохмалі (включно з модифікованими), ксантан і гуар зв'язують воду, підвищують в'язкість і зменшують рухливість дисперсної фази. Це безпосередньо впливає на границю плинності, пластичність та стійкість до синерезису.

♣ Клейстеризація крохмалю.

Крохмальні зерна (особливо у картоплі, моркві) набрякають і частково розчиняються, утворюючи в'язкий гель, що надає паштету щільності. Набухання й руйнування крохмальних гранул під час нагрівання формує в'язку безперервну фазу. Амілопектин надає системі пластичності, амілоза підсилює зв'язування води та структурованої густини пасті. Джерела крохмалю (картопля, гарбуз, бобові) відрізняються за властивостями крохмалю, тому по-різному впливають на реологічні властивості технологічних систем.

- ♣ Ретроградація крохмалю під час охолодження та зберігання.

Часткове впорядкування ланцюгів амілози/амілопектину призводить до ущільнення матриці, зростання границі плинності та ризику синерезису. Керування динамікою температури, кислотністю і співвідношенням «вода/сухі речовини» зменшує прояви ретроградації.

- ♣ Денатурація, агрегування та гелеутворення білків бобових.

Під час теплового оброблення білки нуту, сочевиці, квасолі розгортаються, утворюють міжмолекулярні контакти й частково гелеву сітку, яка підсилює міцність пасти та стабілізує емульсію. Вираженість ефекту залежить від рН, іонної сили та ступеня подрібнення.

- ♣ Емульгування та стабілізація жирової фази.

Утворюється водно-жирова емульсія з краплями олії, покритими адсорбованими білками, пектинами або гідроколоїдами. Додаткову стабілізацію забезпечують дрібні частинки клітинних стінок і спецій – так звані Pickering-емульсії, які зменшують коалесценцію й розшарування.

- ♣ Кристалізація і поліморфізм жирів під час охолодження.

За наявності твердих жирів (вершкове масло, топлене масло) або частково кристалізованих олій у холодильних умовах формується дрібнокристалічна β' -структура, що підвищує пластичність. Розмір і форма кристалів залежать від швидкості охолодження та механічної впливу на систему.

- ♣ Осмотичне зв'язування води й зниження активності води.

Розчинні сухі речовини та компоненти (сіль, органічні кислоти, томатна паста, сухі пюре) переводять частину води у зв'язаний стан, змінюючи осмотичний тиск і a_w . Текстура стає щільнішою, паста – менш схильною до виділення вільної води.

- ♣ Механічна диспергація та тепловий дрейф під час кутерування.

Інтенсивне подрібнення зумовлює розділення клітин, вивільнення крохмалю та пектинів, подрібнення волокон і емульгування олії. Надмірне кутерування з перегріванням підсилює вивільнення амілози й може спричинити клейку,

«затягнуту» консистенцію – потрібен контроль температури.

♣ Вплив кислотності та іонної сили.

Значення рН визначає заряд білків (віддалення від ізоелектричної точки підвищує розчинність і емульгувальну здатність) і іонізацію пектинів; двовалентні катіони (Ca^{2+} , Mg^{2+}) сприяють гелеутворенню кислотних полісахаридів. Сіль екранує заряди, змінюючи в'язкість і стабільність емульсії.

♣ Амілоза-ліпідні комплекси.

Взаємодія ліпідів з амілозою частково інгібує ретроградацію, знижує клейкість і схильність до синерезису, впливає на стабільність під час зберігання.

♣ Синерезис як наслідок структурної перебудови.

Виділення води виникає через ретроградацію крохмалю, слабо зшиті пектинові гелі або коацервацію білок-полісахарид за несприятливого рН/іонній силі. Запобігають корекцією кислотності, співвідношення «вода/сухі речовини», вибором гідроколоїду та контролем температури.

♣ Роль твердих «наповнювачів».

Частинки насіння, волокон, дрібні шматочки грибів діють як інертні наповнювачі: підвищують модуль зсуву, зменшують деформацію і дещо стабілізують структуру без додаткових гідроколоїдів – за умови коректної дисперсності та змочуваності.

Виробництво овочевих паштетів у закладах ресторанного господарства є комплексним технологічним процесом, що складається з підготовки сировини, термічного оброблення, механічних процесів подрібнення та кінцеве формування готового продукту.

Основою технологічного процесу є руйнування клітинної структури овочевих тканин, клейстеризація крохмалю, розчинення пектинових речовин і створення гомогенної маси з пластичними властивостями. Це досягається поєднанням теплового оброблення з механічним впливом робочих органів спеціалізованого обладнання (блендери, кутери, м'ясорубки). Температурні режими підбирають індивідуально для кожного виду овочів, з урахуванням їхніх технологічних

і функціональних властивостей у технологіях.

Технологічний процес виробництва овочевих паштетів представлено на принциповій схемі (рис. 1.3).

На етапі вхідного контролю сировини важливо дотриматися усіх загальноприйнятих процедур перевірки якості та безпечності харчових продуктів.

Під час зберігання рослинної сировини треба дотримуватися правил товарного сусідства, температурного режиму, оптимальної відносної вологості повітря, контролювати тривалість. Рух сировини має бути організовано за принципом «перший прийшов – перший пішов».

Етап підготовки сировини до виробництва залежить від ступеня перероблення, з яким заклад отримує сировину.



Рис. 1.3 Принципова технологічна схема виробництва овочевих паштетів
Джерело: розробка автора

В овочевому цеху (або в зоні підготовки сировини загального виробничого приміщення) овочі ретельно миють, зелень додатково дезінфікують спеціальними сертифікованими речовинами, осушують, чистять, нарізають, укладають в тару для оперативного використання готових напівфабрикатів у технології або ж запаковують у вакуумному пакувальнику для тривалішого зберігання.

Бобові не потребують попереднього оброблення в заготівельних цехах, але їх замочують для набрякання колоїдів і прискорення процесу варіння. Для зелені можуть застосувати короткочасне бланшування у доготівельному цеху.

Теплове оброблення овочів, грибів і бобових здійснюють до стану повної кулінарної готовності. Для паштетів неприйнятним є подрібнення рослинних компонентів зі стану «аль-денте».

Подрібнення після теплового оброблення треба проводити за температури не нижче +65 °С. В гарячому стані пектин в міжклітинному просторі рослинної сировини має низьку в'язкість, тому клітинна матриця руйнується без значного пошкодження клітинних оболонок. Після застигання пектину механічний вплив призводить до більшого ступеня руйнування клітинних стінок, тоді з внутрішньої частини клітин у систему потрапляє в'язкий клейстеризований крохмаль і погіршує реологічні характеристики з погляду споживчих властивостей кулінарного виробу.

Рекомендується застосовувати комбінований процес подрібнення: спочатку в протиральній машині або м'ясорубці, потім – короткочасне подрібнення блендером. Протирання дає змогу отримати масу з однорідними частинками та з мінімальним пошкодженням клітинних стінок. Блендер подрібнює продукти силами удару та зрізання, тому сильніше пошкоджує клітини. Водночас, швидке обертання ножів створює умови для емульгування олій та вирівнювання консистенції системи.

Під час додавання смакових, ароматичних речовин і підкислювачів, за можливості, доцільно знизити рН системи нижче 4,6. Це сповільнить бактеріальне псування готового паштету. В будь-якому разі готовий паштет треба швидко охолодити до температури +4 °С, зберігати за цієї ж температури або нижче та

використати протягом 2 діб. Якщо в паштет додають свіжу подрібнену зелень, її рекомендується ошпарити перед подрібненням.

Готовий кулінарний виріб (паштет) викладають у позначені гастроємності або іншу професійну тару для готових харчових продуктів і спрямовують для швидкого охолодження. Мета – знизити температуру маси до +4 °С протягом встановленого проміжку часу, але не довше ніж 90 хв. Після завершення процесу на ємностях вказують дату й час приготування, термін придатності, назву кулінарного виробу. Ємність накривають власною кришкою або харчовою плівкою. Далі – холодильне зберігання та кулінарне застосування.

Кулінарне застосування полягає в реалізації паштету споживачам як самостійної страви або закуски, так і складової іншої кулінарної продукції.

1.1.4 Огляд наукових досліджень і практики з технологій овочевих паштетів

Науковими дослідженнями з удосконалення технологій овочевих паштетів займають українські та закордонні вчені з харчових технологій та інженерії.

У Національному університеті харчових технологій (Київ) група дослідників у складі Н. М. Ющенко, А. І. Мариніна, В. Д. Чернової, А. О. Савіцької, В. В. Новікова, В. Ю. Шевченка та В. В. Плюти виконала дослідження з удосконалення технології паштетів на основі рослинної сировини [5].

Автори декларують предметом роботи розроблення рецептури овочевого паштету з рослинної сировини в межах аюрведичної дієтології.

Загальна ідея – обґрунтувати компонентний склад і основні параметри виробництва, які забезпечують цільові сенсорні та реологічні властивості продукту, який у термінах аюрведи є «Пітта-дошу». Для цього спочатку підібрано співвідношення базової овочевої суміші броколі : гарбуз : морква = 36 : 25 : 8,5 з додаванням 0,5 % соку лайма, далі визначено раціональні рівні внесення сублімованого шпинату (10 %), кокосової олії (5 %), горіхів (8 % у співвідношенні волоські : мигдальні = 1 : 1) і суміші прянощів корінь імбиру : кардамон = 3,5 : 0,5 за загального дозування 4,0 % [5].

Технологічна схема приготування модельних зразків: підготовка сировини, термічна обробка овочів у мультиварці 115...120 °С протягом 15 ± 3 хв, первинне подрібнення з внесенням шпинату, імбиру й горіхів, подальше введення соку лайма та кокосової олії (30 ± 2 °С), коротке повторне подрібнення, протирання через металеве сито й охолодження до 16 ± 2 °С [5].

Підбір базової овочевої суміші здійснювався за профілограмою смаку та аромату для різних співвідношень броколі, гарбуза і моркви. На підставі аналізу профілограм як оптимальне прийнято співвідношення 36 : 25 : 8,5 з обґрунтуванням додавання 0,5 % соку лайма. У межах дослідів зі шпинатом варіювали внесення від 2 до 12 % з інтервалом 2 %. Висновок авторів – сублімований шпинат «незначно впливає» на вологоутримувальну здатність, водночас активність води знижується неістотно: з $0,969 \pm 0,001$ до $0,963 \pm 0,001$ за внесення 8 % порошку шпинату, що пов'язано з домінуванням структурних полісахаридів і невисоким вмістом крохмалю в зеленій сировині. У висновках також зафіксовано раціональні рівні жирового та зернового компонента – 5 % кокосової олії і 8 % подрібнених горіхів (волоський : мигдальний = 1 : 1). Для прянощів запропоновано співвідношення корінь імбиру : кардамон = 3,5 : 0,5 у загальній кількості 4,0 %, що обґрунтовано сенсорним доббором. Сукупно задано і граничні показники готового продукту – масова частка води не більше 70 % і кислотність не нижче $5,0 \pm 0,2$ од. рН [5].

Робота дає практичні орієнтири, придатні для адаптації в умовах закладів ресторанного господарства. Співвідношення овочевої бази 36 : 25 : 8,5 автори вносять у технологічні карти з урахуванням доступного теплового обладнання (запікання чи парування до м'якості з контролем геометрії шару), а рівні внесення шпинату 10 %, кокосової олії 5 % і горіхів 8 % – використати як стартові, коригуючи до очікуваних кінцевих реологічних показників та управління поставання сировини. Сенсорне обґрунтування комбінації імбир : кардамон = 3,5 : 0,5 в загальній дозі 4,0 % може бути збережене як базовий профіль спецій; у ЗРГ це зручно масштабувати завдяки приготуванню концентрованого пряного екстракту з додаванням у теплу масу наприкінці подрібнення. Оскільки a_w лишається

високою, доцільними є короткі строки холодильного зберігання та робота «малими партіями» з регулярним оновленням на лінії холодного оброблення – такий підхід сумісний із ресторанною практикою без переходу до високотемпературних режимів зберігання.

Отже, у розглянутій статті [5] пропонують структурований рецептно-технологічний підхід до овочевого паштету із зеленим компонентом і горіхами, підкріплений інструментальними вимірюваннями реології та активності води, уніфікованою сировинною базою та кількісними рівнями внесення. Рецептурні орієнтири та вимірювані параметри достатньо чіткі, щоб слугувати базою для подальшої апробації в умовах ресторану.

У Національному університеті харчових технологій дослідницька група у складі Н. М. Ющенко та К. В. Чепурської виконала роботу, присвячену науково-практичному обґрунтуванню рецептур і технологічних параметрів виробництва паштету на основі грибів *Pleurotus eryngii* для застосування у закладах ресторанного господарства; у вступі автори підкреслюють харчову цінність сировини (білки, вітаміни, β -глюкани) та її придатність до дієтичного харчування. Робота розгортається у двох взаємопов'язаних площинах: (I) добір складу та співвідношень інгредієнтів із фіксацією сенсорних параметрів і показників утримання фаз; (II) встановлення раціональних режимів механічного оброблення й температурної історії суміші з урахуванням практики у закладах ресторанного господарства. Основні переваги *Pleurotus eryngii* як культивованої грибної сировини для стабільної якості кулінарної продукції: ніжна консистенція, м'який смак і аромат, можливість роботи з полікомпонентними рецептурами [6].

Перший блок експериментів спрямовано на оптимізацію овочевої складової до грибної бази. Варіювали співвідношення «гриби : морква : цибуля» від 1:0,4:0,1 до 1:0,8:0,5, оцінюючи зразки за профілограмою смаку, аромату, кольору, консистенції та зовнішнього вигляду; за результатами сенсорного профілю як раціональне обрано співвідношення 1:0,6:0,5. Далі автори підібрали склад ароматичної композиції, обмеживши її трьома позиціями, релевантними до грибної матриці: зелень петрушки, гуньба сінна (пажитник), чорний перець.

Дослідили низку співвідношень за сталої дози 1,0 % і за підсумком фіксують, що 1:0,8:0,3 забезпечує цільовий профіль аромату та смаку. На рівні формулювання рецептури в анотації запропоновано також варіант повністю рослинного складу: *Pleurotus eryngii* – 60 %, морква – 11,8 %, цибуля – 9,7 %, мигдальний напій – 13 %, псиліум – 3,0 %, сіль – 0,5 %, чорний перець – 0,5 %, гуньба – 0,5 %, зелень петрушки – 1,0 %. Така конфігурація створює напівфабрикат з достатньою часткою сухих речовин та джерелом розчинної клітковини (псиліум), що відповідає цілям керування намазуваністю та утриманням водної фази у грибно-овочевій матриці [6].

У процесі відпрацювання технології виявлено типовий для грибних намазок ризик: за високої частки грибної основи маса схильна до структурної неоднорідності й часткового відокремлення жирової фази під час зберігання. У відповідь автори запропонували ввести у систему мигдальний напій та псиліумом як коректори в'язко-пружної матриці й стабілізатори утримання фаз. Для цієї пари наводять орієнтири дозування (псиліум на рівні десятих відсотка, мигдальний напій – одиничних відсотків маси суміші) з подальшим масштабуванням у фінальній рецептурі. Водночас дослідники надають й альтернативний, змішаний (грибно-м'ясний) напрям: наведено приклад рецептури «грибний паштет з курятиною та прянощами», де, окрім грибів і овочевої складової, використовують мигдальний напій та псиліум як функціональні компоненти; цей варіант показовий для кейтерингу й меню, що допускає наявність м'ясної складової у кулінарному виробі. Незалежно від вибору (повністю рослинний чи грибно-м'ясний), центральною є логіка формування дисперсної системи «пюре-фаза – жир – вода» з контрольованою гранулометриєю і водо-/жироутриманням [6].

Основним для практики ресторанів у цій роботі є розділ про механічне оброблення. Автори наголошують, що саме тривалість й інтенсивність цього етапу визначають однорідність і показники утримання фаз: у разі зростання тривалості процесу до $\approx 105 \pm 15$ с волоутримувальна здатність суттєво підвищується, після чого виходить на плато; як раціональну тривалість рекомендовано 120 ± 15 с (частота робочого органу у досліджах ~ 2000 об/хв), що узгоджується з

мікрофотографією тонкої, більш однорідної структури. У підсумковому формулюванні параметрів технології автори також подають температуру 120 ± 15 °C разом із частотою 2000 об/хв [6].

У статті наведено орієнтири для масової частки води і активної кислотності у модельних зразках: масова частка води близько 50 ± 1 %, рН $\approx 6,7$. Продукт лишається у зоні високої доступності води, а отже потребує холодного ланцюга й коротких строків внутрішнього обігу; саме так і працюють більшість холодних ділянок виробничого приміщення ресторану («кухня») для паштетів без додаткової термообробки у тарі. У сукупності з параметрами механічного оброблення ці дані утворюють «паспорт» технології, який можна безпосередньо перетворити на інструкції для виробничих умов: теплове оброблення грибів і овочів до м'якості, внесення коректорів структури (мигдальний напій, псиліум) у теплу суміш, кутерування/блендування до ≈ 2 хв із перевіркою намазуваності, охолодження тонким шаром і зберігання за температур не вище $+2 \dots +4$ °C [6].

Публікація пропонує практичний, легко адаптовний до умов ресторанної кухні алгоритм: культивована грибна сировина *Pleurotus eryngii* як основа, овочевий модуль із сенсорно узгодженими частками, коротка ароматична композиція з доведеним оптимальним співвідношенням, функціональні коректори структури (мигдальний напій, псиліум) та короткі інтенсивні цикли механічного оброблення, що забезпечують стабільну консистенцію.

В Уманському національному університеті садівництва магістрант Д. А. Колеснік під науковим керівництвом канд. техн. наук Л. М. Худік представив роботу, присвячену доцільності використання рослинної сировини у технології м'ясних паштетів. Мета досліджень – доповнення рецептури рослинними компонентами для зниження енергетичної цінності, покращення структури й органолептичних властивостей, збагачення харчовими волокнами, підвищення вмісту каротиноїдів і фенольних сполук, а також часткова заміна тваринних білків рослинними [7].

Зібрано приклади рослинних добавок і їхніх очікуваних ефектів: введення порошку топінамбура або квасолево-морквяного сухого концентрату – для

збагачення мікронутрієнтами; часткова заміна печінки напівфабрикатами з топінambuра і цикорію – для підвищення вмісту функціональних інгредієнтів із компенсуванням білка за рахунок бобових; додавання 10...40 % пюре гарбуза та пасти з ядер волоського горіха – для насичення β -каротином, легкозасвоюваними жирами й харчовими волокнами та для покращення структурних показників; використання суміші пюре моркви та яблук із насінням гарбуза – як ще один напрям зниження енергетичної цінності та корекції текстури [7].

Дослідження формулює раціональну концепцію: рослинні інгредієнти – функціональний модуль, що дає змогу цілеспрямовано керувати структурою, поживною цінністю та енергетичним профілем м'ясних паштетів [7].

У Сумському національному аграрному університеті колектив авторів – Ф. В. Перцевой, Т. І. Фотіна, О. Ю. Кошель та Т. І. Маренкова – провів дослідження, присвячене розширенню асортименту паштетів для кейтерингового обслуговування завдяки збагаченню кулінарної продукції порошком печериць двоспорових (*Agaricus bisporus*). Стаття окреслює завдання й контекст саме індустрії гостинності (банкет, фуршет, корпоративні заходи) та пропонує грибні компоненти як інструмент формування «функціональної спрямованості» холодних закусок, релевантних для кейтерингу [8].

Мета роботи: розширити асортимент паштетів із курячої печінки через додавання грибного порошку (АВ) і рекомендувати готове рішення для підприємств кейтерингу. Для цього автори беруть за основу «класичний» зразок за № 165 зі «Збірника рецептур», адаптують його під сучасну практику (заміняють шпик на оливкову олію) та досліджують вплив трьох рівнів внесення порошку – 3,5 %; 5,0 %; 7,0 % до маси печінки – на органолептичні й фізико-хімічні показники [8].

Автори додають технологічну операцію короткого допікання у жаровій шафі за $t \leq 220...240$ °С (тривалість – $(3...5) \times 60$ с) після ретельного перемішування суміші. Зміна температурного циклу (профілю нагрівання-охолодження) призначена для підвищення цілісності і транспортабельності кулінарного виробу до місця подачі без застосування промислового пакування [8].

За результатами сенсорної та порівняльної оцінки (профілограма, таблиці харчової цінності) автори вважають раціональним внесення грибного порошку у кількості 3,0...5,0 % до маси печінки, а оптимальною – частку 5,0 %: за такого дозування поліпшуються органолептичні показники (зовнішній вигляд, консистенція, смак/запах) і структурно-механічні властивості, а продукція може бути рекомендована для впровадження в закладах ресторанного господарства. У висновках підкреслено й очікуваний поживний ефект (додаткові рослинні білки, харчові волокна, мінеральні речовини) [8].

У підсумку робота СНАУ пропонує практичну, придатну для впровадження у кейтерингу модель печінкового паштету, збагаченого порошком *Agaricus bisporus*, із чіткими рецептурами і технологічними параметрами, які відносно легко адаптуються до умов технологічної схеми будь-якого закладу ресторанного господарства [8].

Розглянемо тепер досвід удосконалення технологій паштетів з овочів, який представляють у своїх наукових публікаціях закордонні дослідники.

У Пловдиві (Болгарія) в Інституті харчових технологій (Agricultural Academy) спільно з Університетом харчових технологій колектив авторів – Maria Momchilova, Dilyana Gradinarska, Todorka Petrova, Gabor Zsivanovits, Ivan Bakalov, Nikolay Penov, Dinko Yordanov – провів дослідження, присвячене заміні частини жиру інуліновим гелем і борошном сочевиці у консервованому м'ясо-овочевому паштеті. Склад роботи – трьохкомпонентний simplex-centroid (10 рецептур), у якому варіювали частки листового жиру/бекону (X_1), інулінового гелю (X_2) та борошна сочевиці (X_3) із сумою $X_1+X_2+X_3=1$; масу готували в кутері, підігрівали до 70 °С, фасували в банки 160 г і стерилізували за 121 °С протягом 45 хв. Для оцінювання застосовано ТРА (твердість, адгезивність, когезивність, крихкість), визначали масову частку води (сушіння), стабільність емульсії та проводили дегустацію за 5-бальною шкалою (10 експертів) [9].

Основні результати узгоджені між інструментальними й сенсорними показниками. Часткова або повна заміна жиру інуліновим гелем спричиняла зменшення твердості й адгезивності; натомість борошно сочевиці підвищувало

твердість і за високих рівнів призводило до «надто щільної/крихкої» консистенції – це підтверджено ТРА та дегустацією. Масова частка води у зразках із заміниками зростає (висока водоутримувальна здатність інуліну й борошна), що логічно корелювало з показниками змазуваності та адгезивності. Відмінності особливо виразні для стабільності емульсії: усі варіанти з борошном сочевиці демонструють дуже високі значення (≈ 99 – 100 %), тоді як заміна жиру лише інуліном давала найнижчу стабільність і навіть фазове розшарування після стерилізації. За підсумковими органолептичними оцінками найкращими виявилися контроль (100 % жиру) та варіант із 50 % заміни жиру інуліном; рецептури з домінуванням борошна сочевиці поступалися через надмірну щільність і потемніння кольору після стерилізації. Побудовані авторами регресійні моделі (спеціальний кубічний поліном Шеффе) описують залежності основних відгуків (ТРА-параметри, стабільність емульсії, масова частка води, сенсорна оцінка) з високою точністю (R^2 здебільшого $> 0,9$) [9].

Практичне значення для технологій продукції ресторанного господарства у цій публікації – в кількісній логіці підбору заміників жиру. Інуліновий гель доцільно розглядати як пом'якшувач текстури та коректор змазуваності, додатний для часткової заміни (близько 50 % від маси жиру), а борошно сочевиці – як білково-полісахаридну добавку, що поліпшує реологічні показники і стрімко підвищує стабільність емульсії, але водночас за надмірних дозувань робить пасту жорсткою та крихкою [9].

Беручи до уваги, що експерименти виконано на зразках, стерилізованих у герметичній тарі, кількісні «оптимиуми» рецептурних компонентів не підлягають прямому перенесенню в умови закладів ресторанного господарства; їх коректність має бути підтверджена на зразках, виготовлених без стадії стерилізації та витриманих під час холодильного зберігання. Оцінювання доцільно базувати на показниках масової частки води (або частки відокремленої водної/жирової фази протягом 48...72 год за температур $+2...+4$ °C), стійкості емульсії та реологічних характеристиках намазуваності; за результатами виробничих випробувань технологічні параметри уточнюють [9].

В Університеті Мігуель-Ернандес (Ельче, Іспанія) дослідницька група у складі Carmen Botella-Martínez, José Ángel Pérez-Álvarez, Juana Fernández-López і Manuel Viuda-Martos вивчила можливість часткової заміни тваринного жиру в традиційному паштеті гелевою емульсією на основі олії насіння конопель і борошна гречки. Мета – одержати виріб із кращим ліпідним профілем без погіршення споживчих властивостей і ускладнення технології. Дослід реалізовано як порівняння контрольної рецептури з варіантами, де 10 % і 20 % жирової фази замінено гелевою емульсією (hemp-GE). Оцінювали нутрієнтний і ліпідний склад (переважно співвідношення насичені/моно- і поліненасичені жирні кислоти, у т. ч. частку омега-3/ПНЖК), показники структури та намазуваності, сенсорні характеристики. За авторським формулюванням, така реформуляція розглядається як «оздоровлення» продукту без втрати якості відносно контрольного зразка [10].

Головний технологічний інструмент – гелева емульсія з олії конопель (носії ПНЖК) і борошна гречки (джерело полісахаридів та білка з емульгуювальними/структуруювальними властивостями). Її внесення на рівні 10...20 % заміни тваринного жиру дає змогу підвищити частку ПНЖК у готовому продукті та збільшити кількість омега-3 без істотного погіршення органолептики; водночас зауважено, що зростання ПНЖК потенційно підвищує ризик окиснювальної нестійкості, тож доцільні супутні рішення (антиоксиданти, корекція рН, контроль доступу кисню) в процесі обґрунтування терміну зберігання. Узгоджено з попередніми публікаціями тієї ж школи (бургери, сосиски), де подібні гелеві емульсії на основі конопляної/чіа-олії також покращують ліпідний профіль без погіршення текстурних параметрів [10].

З погляду практичного застосування для закладів ресторанного господарства результати інтерпретуються як часткова заміна тваринного жиру (діапазон 10...20 %), що створює сприятливі співвідношення НЖК/МНЖК/ПНЖК і не погіршує намазуваності та зовнішнього вигляду відносно базового паштету. Важливим є підбір ступеня диспергування гелевої емульсії у пасті (впливає на когезію та відчуття «зернистості»), а також узгодження кислотності й вмісту води, щоб утримати стабільність емульсійної системи під час зберігання [10].

Група авторів – Pamela Cristiele Oliveira Trindade, Bibiana Alves dos Santos, Géssica Hollweg, Leticia Pereira Correa, Mariana Basso Pinton, Milena Padilha, Rafael Henrique Zanini Payeras, Sarita Correa Rosa, Alexandre José Cichoski, Paulo Cezar Bastianello Campagnol – дослідила заміну частини свинячого м'яса ізолятом білка гороху у консервованому паштеті, варіюючи частку заміни від 12,5 до 50 %. Дослід передбачав контрольну рецептуру (м'ясо 65 %, шпик 20 %, вода 11,46 % та стандартні добавки) і модифіковані варіанти, у яких м'ясо частково замінювали попередньо гідратованим (1:3, 30 хв) білком гороху; сировину попередньо прогрівали (м'ясо +80 °С, 30 хв; шпик +80 °С, 10 хв), масу фасували в металеві банки по 100 г, прогрівали за температури +80 °С протягом 30 хв, охолоджували та витримували за 4 °С [11].

Склад за основними нутрієнтами змінювався передбачувано (з урахуванням додавання рослинного білка), але вміст білка в цілому залишався на рівні контролю, що підтверджує можливість часткової заміни без втрати загального вмісту білка; рН і активність води помітно не змінювалися. Це важливо з огляду на стабільність і вимоги до холодильного зберігання [11].

За кольором фіксували відхід від рожевих тонів у бік жовтуватих; це відобразилося у САТА-опитуванні дескрипторами «yellow color/unpleasant color» і частково корелювало зі зниженням сприйняття зовнішнього вигляду. Автори вказують на потребу подальшої оптимізації кольору (наприклад, доданням природних барвників) [11].

Текстурні вимірювання (ТРА) показали зменшення твердості, гумозності та жувальності у варіантах із РРІ; у споживчому САТА це відповідало дескрипторам «soft texture», «good spreadability» і підвищенню загальної прийнятності. Часткова заміна свинячого м'яса ізолятом білка гороху у консервованому паштеті виявилася технологічно здійсненою: діапазон 12,5...25 % дав вищу загальну прийнятність, а 37,5...50 % – прийнятність на рівні контролю; водночас твердість, гумозність і жувальність зменшилися, намазуваність покращилася [11].

Окиснювальна стабільність за ТВАРS не погіршувалася у жодному з варіантів (різниця «незначуща»), що важливо для виробів з підвищеною часткою

рослинного білка; загальна мікробна контамінація у зразках – $< 1 \log$ КУО/г (попередня санітарна придатність для сенсорики) [11].

Робота демонструє, що часткова заміна свинячого м'яса ізолятом білка гороху у консервованому паштеті технологічно здійсненна: сенсорно вигідний діапазон охоплює принаймні 12,5...25 %, причому навіть 37,5...50 % не поступається контролю за загальним сприйняттям. Критичним для подальшої рецептурної оптимізації є корекція кольору; рН та a_w лишаються в межах контрольного рівня, а реологічні показники зміщуються в бік м'якої, пластичної пасту [11].

Університет сільського господарства та ветеринарної медицини Клуж-Напока (Румунія): команда Марії-Іоани Сокачіу спільно з колегами з факультетів харчових технологій і лісового господарства досліджує рослинні альтернативи паштету, зосереджуючись на використанні ядра бука (beech achene, ВАК) і жолудя дуба скельного (sessile oak acorn, SOAK) як нових харчових інгредієнтів. У роботі порівнювали чотири зразки намазуваної овочевої пасту/паштету: контроль (на основі смаженого соняшникового ядра), 10 % ВАК, 10 % SOAK та 5 % SOAK + 5 % ВАК [12].

За фізико-хімічними показниками автори фіксують: введення 10 % ВАК знижує енергетичну цінність, тоді як 10 % SOAK та суміш 5 % SOAK + 5 % ВАК її підвищують; синерезис у зразках з лісовими інгредієнтами вищий (найбільше – у варіантах із ВАК); наявність SOAK асоціюється зі зниженням рН. Колір усіх «лісових» варіантів суттєво відрізняється від контролю ($\Delta E^* \approx 8-9$), здебільшого через зменшення світлості; червоний відтінок посилюється, жовтий слабшає, особливо у 5 % SOAK + 5 % ВАК та 10 % SOAK [12].

Сенсорний етап (82 учасники) показав, що за «загальною прийнятністю» контроль, 10 % ВАК і 5 % SOAK + 5 % ВАК не відрізняються статистично ($\approx 7,4-7,5$ бала за 9-бальною шкалою), водночас 10 % SOAK має достовірно нижчі оцінки (6,1 бала). Розрахована авторами «частка сприйняття» становить 83 % для контролю та 82 % для 10 % ВАК і 5 % SOAK + 5 % ВАК, проти 70 % для 10 % SOAK; намір купівлі віддзеркалює ці відмінності (для 10 % SOAK – найнижчі частки відповідей «напевно куплю») [12].

Текстурний профіль (ТРА) підтверджує сенсоріку: твердість, гумозність і жувальність різко зростають саме у 10 % SOAK (твердість $\approx 15,8$ Н), а 10 % ВАК дає найнижчі або близькі до контролю значення (твердість $\approx 4,5$ Н). Адгезивність підвищується у варіанті з SOAK (≈ 146 мДж) і не зростає у суміші 5 % SOAK + 5 % ВАК. Пружність (springiness) між зразками істотно не відрізняється. Осциляційна реологія засвідчує перевагу пружного модуля ($G' > G''$) для всіх зразків, а найміцнішу гелеву мережу має суміш 5 % SOAK + 5 % ВАК (порівняно зі слабшим каркасом у контролі) [12].

Інтерпретація результатів у площині технології овочевих паштетів така. По-перше, SOAK (жолудь) при 10 % підвищує структурну щільність системи до рівня, який сприймається як надмірний: це відбивається і в ТРА-параметрах, і в сенсоріці; водночас поєднання SOAK + ВАК 1:1 на рівні сумарних 10 % пом'якшує цей ефект та формує більш збалансовану консистенцію. По-друге, ВАК (бук) за 10 % зберігає споживчу прийнятність на рівні контролю, але потребує уваги до синерезису – показник зростає, попри відносно помірну ТРА-картину. По-третє, зміна кольору ($\Delta E^* \approx 8-9$) є неминучим наслідком рецептури й має значення для подальшого позиціонування продукту (без корекції барвника споживач сприймає відтінок як інший, ніж у контролі). Робочі межі внесення лісових інгредієнтів: ВАК ≈ 10 % та/або SOAK + ВАК = 5 % + 5 % – як практично прийнятні конфігурації; SOAK 10 % – потребує або зниження дози, або компенсацій (водно-полісахаридний баланс, гранулометрія) [12].

Отримані авторами результати придатні до впровадження у технологіях ресторанної кулінарної продукції як рецептурні модулі для овочевих паштетів із використанням лісових інгредієнтів. Внесення ядра бука на рівні близько 10 % або суміші 5 % жолудя дуба скельного + 5 % ядра бука забезпечує прийнятну намазуваність, зв'язність і загальну прийнятність без суттєвого відхилення від контрольних показників; варіант із 10 % жолудя доцільно розглядати лише за умови корекції структурних параметрів (водний баланс, гранулометрія). Для практики виробництва холодних закусок це означає роботу зі стандартизованою сировиною (зневоложені/підсмажені, подрібнені та відсіяні за фракцією ядра;

жолуді – після видалення дубильних речовин), контроль масової частки води та стабільності емульсії (ризик синерезису у варіантах із буком) і врахування зміни кольору, що потребує або описової подачі в меню, або корекції натуральними барвниками. Необхідним є також маркування потенційних алергенів, уніфікація ступеня подрібнення (для відтворюваної пластичності) та регламентація тривалості холодильного зберігання [12].

Університет Барі: автори Граціана Діфонцо, Джакомо Скуео, Марія Калассо, Антонелла Паскуалоне та Франческо Капоніо дослідили, чи здатен екстракт листя оливи (OLE) подовжити холодильне зберігання нестерилізованого овочевого (оливкового) паштету й утримати сенсорні та мікробіологічні показники на прийнятному рівні. Об'єктом була паста на основі ферментованих столових оливок та оливкової олії, гомогенізована 5 хв до кремоподібної структури; далі масу розкладали в лотки та пакували під інертною аргоновмісною атмосферою ($\text{Ar}:\text{CO}_2:\text{H}_2 = 75:23:2$) і зберігали за $4\text{ }^\circ\text{C}$ із відбором зразків до 120-ї доби. Порівнювали чотири варіанти: контроль без антиоксидантів, із синтетичним ВНТ (0,2 г/кг) та з OLE у дозах 0,5 і 1,0 г/кг. Така постановка дозволяє розрізнити «ефект пакування» і «ефект OLE» та оцінити, чи здатен рослинний екстракт не гірше за ВНТ стримувати небажані зміни у продукті з високою часткою жирової фази та рослинної частини [13].

Програма вимірювань охоплювала колір, рН, леткі сполуки (на 90-ту добу), сенсорні оцінки (запах і колір на 1-шу та 90-ту добу), а також кількісні показники кількох груп мікроорганізмів у динаміці зберігання. Зберігання під аргоном із додаванням OLE дає виразний антибактеріальний і фунгіцидний ефект: головні групи мікробіоти зменшили чисельність приблизно на $0,5\text{...}1,0 \log \text{ КУО/г}$, найвідчутніше у зразку з 1,0 г/кг OLE. Для пліснявих грибів і дріжджів зафіксовано поступове зниження з подальшим зникненням у варіантах з OLE, а в контролі та ВНТ їх фіксували протягом усього періоду. Сукупно це дало змогу авторам визнати зразки з OLE придатними до споживання під час зберігання в MAP до 120-ї доби, тоді як контроль і ВНТ втрачали прийнятність раніше (близько 90-ї доби). Водночас рН у всіх серіях утримувався нижче 4,5 без статистично значущих

відмінностей між варіантами, що сприяло мікробіологічній безпеці й стабільності [13].

Результати сенсорної оцінки на 1-шу добу не виявили відмінностей у кольорі між зразками; натомість показник «запах» був вищим у варіанті з 1,0 г/кг OLE порівняно з ВНТ. На 90-ту добу перевага зразка з 1,0 г/кг OLE стала вираженішою і за кольором, і за запахом; не відмічено дефектів у жодній серії, але контроль і ВНТ саме на цьому етапі вважалися вже неприйнятними для споживання. Інструментально це підкріплено профілем летких сполук: у варіантах із OLE зросли рівні 2-метилбутанала та 3-метилбутанала (компоненти, що описують «оливковий» аромат), а також етанолу й ряду альдегідів та естерів (зокрема, етилацетату). Такий зсув узгоджується з уявленням, що поліфеноли листя оливи можуть одночасно пригнічувати небажану мікробіоту і модулювати ферментативні перетворення, зберігаючи характерний аромат продукту [13].

Вимірювання кольору показали передбачувані зміни під час зберігання: поступове «вигорання» кольору стримувалося у варіантах з OLE, що корелювало з кращою сенсорною оцінкою «колір» на 90-ту добу. Додатково представлено кластеризацію змін мікробної чисельності за добами та варіантами (пермутаційний аналіз, Euclidean/McQuitty), що наочно відділила профілі з OLE від контролю/ВНТ; ця візуалізація демонстративна та методично корисна для відслідковування критичних інтервалів зберігання, у які починають домінувати окремі групи мікроорганізмів. На рівні формули, нагадаємо, що базовий склад – ферментовані столові оливки та оливкова олія – уже передбачає низьке рН і наявність природних фенолів; отже, доданий OLE діє на фоні сприятливої кислотності із мінімальним ризиком «маскуватися» під дію MAP [13].

Щодо проектування технології, автори застосували двофакторну «сітку»: (I) «антиоксидантний модуль» (OLE 0,5; OLE 1,0; ВНТ 0,2 г/кг; відсутній) та (II) кероване газове середовище ($Ar-CO_2-H_2$ з уніфікованими проникностями плівки для O_2 і CO_2). Такий підхід дає змогу коректно приписати ефекти конкретно OLE, а не лише інертному середовищу. Вибір аргоновмісної MAP вартує окремої уваги: аргон інертніший за азот і в низці продуктів демонструє кращий захист

аромату та менш виражений вплив на кислотно-газовий баланс поверхні. За умов, відтворених у роботі, пакування під $\text{Ar}:\text{CO}_2:\text{H}_2 = 75:23:2$ у поєднанні з OLE 1,0 г/кг підтримує прийнятні сенсорно-мікробіологічні параметри до 120-ї доби; це межеве значення розглядають як технологічно досяжне саме завдяки комбінації «MAP + фенольний екстракт» [13].

Леткі сполуки після 90 діб додатково обґрунтовують утворену сенсорну картину. Підвищення 2- і 3-метилбутаналу відносно контролю та ВНТ у серіях з OLE свідчить, що екстракт не придушує сигнатурні для оливкової сировини особливості запаху; зростання етилацетату разом з етанолом відображає контрольовані ферментативні процеси (обмежене дріжджове та молочнокисле бродіння), які, однак, не призводили до дефектів. Водночас вищий рівень гексаналу у зразках з OLE (особливо 1,0 г/кг) демонструє, що реакції ліпідного окиснення не блокуються повністю; антиоксидантний ефект у цій матриці радше модулює профіль, ніж усуває його. OLE поліпшує мікробіологічний та сенсорний стан нестерилізованої пасти, але не є повним заміником технологій, що усувають процеси окиснення [13].

З позиції підприємств ресторанного господарства результати можна застосовувати у двох площинах. По-перше, як рецептурний орієнтир дозування природного екстракту: 0,5–1,0 г/кг – діапазон, у якому фіксуються кращі оцінки запаху/кольору на фоні зниження чисельності пліснявих грибів і дріжджів. По-друге, як аргумент на користь пакування під контрольовану газову суміш для виробів з підвищеною масовою часткою жиру: стабільність аромату та мікробіологічні показники істотно залежать від поєднання MAP і антиоксидантно-антисептичного модуля. Водночас автори демонструють, що $\text{pH} < 4,5$ – базова умова стійкості; без цього ефект будь-якого екстракту менш виразний [13].

Підхід «OLE + аргонімістка MAP» має вигляд практично значущого для підвищення стабільності нестерилізованих овочевих паштетів [13].

Група П'єрпаоло Кавалло разом із колегами досліджує підсилення оливкового паштету фенольними речовинами, виділеними з вторинної сировини оливкової екстракції – оливкових стічних вод (OMWW). Мета – створити варіант

паштету з підвищеним вмістом біоактивних фенолів (зокрема гідрокситирозолу, тирозолу й транс-ресвератролу) та продемонструвати стабільність під час зберігання. Для цього автори готують базовий «оливковий паштет» із перикарпу столових оливок та оливкової олії, а потім уводять комерційний концентрат OMWW (Hydrovas 10, Bionap) до двох цільових рівнів: 100 і 200 мг фенолів на 20 г продукту (позначено як 2X та 4X). Верифікація виконувалася за загальним умістом поліфенолів (Folin–Ciocalteu), антиоксидантною активністю (ABTS), LC–MS/MS-профілем фенолів, а також за мікробіологічними індикаторами, рН і активністю води; додатково визначали режими пастеризації у банках (86 °C/20 хв; 90 °C/15 хв; 94 °C/10 хв). Заявлено, що вміст фенолів у поліпшених варіантах досягає рівня, достатнього для підтвердження прийнятого в ЄС твердження щодо впливу оливкових поліфенолів на захист ліпідів плазми від окиснювального ушкодження; сенсорна прийнятність оцінена як «відмінна» [14].

Концептуально робота демонструє підхід «посилення харчової матриці» без зміни її кулінарної ідентичності: дослідники використовують уже антиоксидантно насичену матрицю (оливковий паштет із перикарпу) і доповнюють її фенолами з OMWW-поток, що зазвичай вважають відходом. Це відповідає трендам безвідходного виробництва і водночас створює рецептурний склад, який можна транслювати на рослинні паст/паштети з іншою сировиною, якщо забезпечити сумісність органолептичних показників [14].

Автори фіксують дві цільові дози введення фенолів, що дає можливість оцінити «градієнт» ефекту без розмивання сигналу. Використовують комплементарний набір показників: колориметричну оцінку сумарних фенолів, ABTS як швидкий індикатор антиоксидантної активності та високороздільну LC–MS/MS для ідентифікації головних компонентів (гідрокситирозол, тирозол, транс-ресвератрол тощо). Блок стабільності містить показники безпечності зберігання (дріжджі, плісняві гриби, загальна кількість мікроорганізмів), рН та активність води – перелік, із якого можливо створювати регламенти зберігання для нестерилізованих овочевих паст/паштетів або для термічно оброблених у банках [14].

Наведено експеримент із добором параметрів пастеризації у скляній тарі:

порівнюють комбінації «Т/τ» 86 °С/20 хв, 90 °С/15 хв та 94 °С/10 хв і фіксують збереження антиоксидантної активності у поліпшених зразках (2X/4X) на вищому рівні, ніж у базовому пащтеті – навіть після термічної обробки. Зокрема, за індексом Trolox (умовно 100 для «сирого» зразка) підсилений варіант після 90 °С/15 хв зберігає близько 78 %, тоді як базовий – ≈ 72 %; аналогічну картину показує перерахунок на еквівалент галової кислоти. Отже, додані феноли витримують пастеризацію краще, ніж ендogenous, і забезпечують вищий антиоксидантний потенціал готового продукту [14].

Введення концентрату OMWW переводить продукт у функціональну зону за фенольними компонентами, придатну для комунікації антиоксидантної дії на ліпіди плазми (за європейськими критеріями щодо гідрокситирозолу/тирозолу). Технологічна працездатність матриці зберігається: рН і активність води залишаються у діапазоні, що обмежує ріст небажаної мікробіоти; чисельність дріжджів і пліснявих грибів контролюється, а антиоксидантна активність після пастеризації знижується помірно і значно вища саме у підсилених зразках. У статті також зазначено, що сенсорна придатність підсилених варіантів висока (без дефектів, з позитивною оцінкою «смак/запах» у межах моделі). Сукупно це демонструє, що підсилення фенолами для оливкових паст не лише теоретично можливе, а й забезпечує вимірюваний ефект під час зберігання [14].

Фенольні концентрати з побічних потоків (зокрема, OMWW) можна застосовувати як антиоксидантно-антисептичні модулі для рослинних паст, які зберігаються охолодженими або піддаються помірній термообробці. Практичні наслідки:

- ♣ Дозування. Орієнтиром можуть бути два рівні введення (умовно «нижній» та «вищий», як у 2X/4X), із подальшою перевіркою сенсорної суцільності конкретної овочевої матриці та уточненням кислотності (в оригінальній роботі — 100 і 200 мг фенолів на 20 г продукту);
- ♣ Теплове оброблення. Якщо планується пастеризація у тарі, доцільно працювати в діапазоні еквівалентному 86...94 °С впродовж 10...20 хв; в оливковій моделі це зберігає більшу частину антиоксидантної

активності підсилених варіантів. Для непастеризованих систем акцент зміщується на контроль рН і активності води та на правильне пакування;

- ♣ Смаковий профіль і сумісність. Фенольні екстракти з ОМВВ мають власну ароматичну «сигнатуру»; у моно-оливковій системі вона органічна, але у міксах (гарбуз, баклажан, бобові) потребує балансування олійної фази, кислотності та приправ;
- ♣ Нормування у документах. Логічно фіксувати в технології приготування джерело екстракту, масову частку фенолів у перерахунку на продукт, допустимі режими теплового оброблення/охолодження та межі зберігання; у ТТК/ТК – прописати показники контролю (рН, активність води, мікробіологія).

У роботі визначені цільові рівні фенолів у готовому продукті; підтвердження складу LC–MS/MS; оцінювання стабільності на наборах показників, релевантних до реального зберігання; порівняння різних комбінацій «Т/т» пастеризації з поданням залишкової антиоксидантної активності [14].

Модель є моноінгредієнтною (оливки + олія), із низьким рН та природними фенолами; у нейтральніших овочевих матрицях (наприклад, бобові пюре) прояви мікробіологічної та окиснювальної стабільності можуть відрізнятися. Дослід включає пастеризацію у банках; у ресторанній практиці частина овочевих паштетів випускається без термічної стабілізації в тарі – там доведеться перекалібрувати дозування екстракту під цільову тривалість холодильного зберігання та режим пакування (звичайна герметична тара/МАР). Фенольні концентрати варто розглядати як компонент системи стабілізації, а не як її повну заміну: вони підвищують антиоксидантний потенціал і здатні послабити розвиток мікроорганізмів, але не усувають потреби в регламентованій кислотності (рН), активності води та дотримання принципів належних гігієнічних практик [14].

Дослідницька група (Cosmai, Caponio, Summo, Paradiso, Cassone, Pasqualone) розробила й оцінила нові рецептури оливкового паштету на основі столових оливок cv. *Bella di Cerignola* та оливкової олії першого віджиму. На

початку сформували шість варіантів (F1–F6), у кожному з яких частка оливок становила не менше 50 %. Після короткого споживчого тесту (90 учасників) для поглибленого дослідження відібрали три формуляції з балами > 6 за запах і смак: F3 (оливки 770 г/кг, EVOO 155 г/кг, цукіні 75 г/кг), F4 (оливки 750 г/кг, EVOO 50 г/кг, сушені томати 50 г/кг, червоний перець 50 г/кг, баклажан 50 г/кг, *Pleurotus eryngii* 50 г/кг, каперси), F5 (оливки 770 г/кг, EVOO 150 г/кг, анчоуси 40 г/кг, червона цибуля 40 г/кг, рукола, кілька крапель бальзамічного оцту). Сушені томати та гриби перед змішуванням бланшували у воді або водно-оцтовій суміші (1:1) 2 хв; кабачки, перець і баклажан запікали. Змішування виконували гомогенізатором \approx 5 хв (12 000 об/хв), фасували у пластикові контейнери [15].

Серед шести стартових варіантів за «приємністю запаху/смаку» найкраще сприймалися F3, F4 і F5 (бал > 6 за 10-см лінійною шкалою): F4 мав найвищий середній бал за смаком; F5 вигравав у F6 попри схожість інгредієнтів – імовірно завдяки бальзамічному оцту та руколі. Саме ці три зразки (F3–F5) подали на розширений сенсорний аналіз [15].

Для F3–F5 подано рН, масову частку води та основні нутрієнти. Показово, що F4 (з міксом овочів і найменшою часткою олії) мав нижчий рН (4,95) і вищу вологість (67,72 %), тоді як F3 та F5 були ближчими до нейтральних значень (рН = 6,76 та 6,13 відповідно) і містили більше жиру (\approx 31 г/100 г). У F5 вищими були білок та зола (внесок анчоусів), тоді як у F4 – вуглеводи (овочева частина). Такий розподіл прямих інгредієнтних наслідків важливий для подальших рішень щодо зберігання: F4 із рН < 5 потенційно стійкіший за рахунок кислотності, а F3/F5 вимагатимуть ретельнішого контролю умов холодильного зберігання [15].

Патогени (*Salmonella*, *Listeria monocytogenes*) не виявлені у 25 г; *E. coli* < 100 КУО/г у всіх зразках; чисельність коліформ — < 10^3 КУО/г у F3 та F4, а у F5 — $(2,0 \pm 0,2) \times 10^3$ КУО/г. Сукупно автори кваліфікують профіль безпеки як типовий для подібних продуктів [15].

За результатами описового профілю жоден із трьох зразків не демонстрував ознак фазового розшарування; однорідність кольору оцінювали як високу, «яскравість» – стриману. Консистенція була статистично вищою у F3, ніж у F4

та F5 (ймовірно пояснення – менша масова частка води в F3). Для F5 панель відмічала інтенсивнішу гіркоту (внесок цибулі та руколі) і солоність (анчоуси), а оливковий аромат – нижчий порівняно з іншими двома формуляціями. Сторонніх запахів не зафіксовано [15].

Дослідження наводить три робочі рецептурні напрями у межах однієї концепції:

- ♣ Оливки + цукіні (F3): вища жировмістність і нижча масова частка води пов'язані з більшою міцністю пасти за одночасного нейтральнішого рН; доречно враховувати потребу в контрольованій кислотності (рН) для холодильного зберігання.
- ♣ Оливки + мікс овочів (F4): зниження жиру, підвищення вмісту води та $\text{pH} \approx 4,95$ – рецептурний напрям до більш кислої, легшої пасти з кращою мікробіологічною стійкістю, але з потенційною потребою керування дисперсністю та гомогенізацією.
- ♣ Оливки + анчоуси (F5): посилення білкової та мінеральної фракцій із відчутною солоністю й гіркотою; сенсорно придатний варіант, але потребує більшої уваги до санітарно-гігієнічних аспектів виробництва та стабілізації смаку (оцет, контроль солоності) [15].

Оливковий паштет є гнучкою матрицею для створення різних продуктів: від кислішої, менш жирної овочевої версії (F4) до щільнішої пасти з додаванням кабачків (F3) та «умамі-профілю» з анчоусами (F5). Для впровадження в закладах ресторанного господарства логічно відобразити вибрану рецептуру та контрольні параметри (рН-діапазон, масова частка води, цільова намазуваність, мікробіологічні межі) у технології [15].

Італійська група (Сароніо та співавт.) дослідила, як параметри гомогенізації впливають на консистенцію, відокремлення сироватки й леткі сполуки в оливковому паштеті. Модель складалася зі столових оливок *Bella di Cerignola* (770 г/кг), оливкової олії *Coratina* (150 г/кг), анчоусів (40 г/кг), червоної цибулі (40 г/кг), руколі та кількох крапель бальзамічного оцту; цибулю й руколу попередньо бланшували, оливки промивали й видаляли кісточки. Партії (~500 г)

готували у гомогенізаторі, після змішування одразу проводили вимірювання. Організація експерименту забезпечила контрольований склад і усунула вплив сторонніх чинників під час оцінювання властивостей готової маси [16].

Експериментальна схема охоплювала п'ять комбінацій часу та швидкості: 1, 3 і 5 хв за 12 000 об/хв, а також 5 хв за 4 000, 8 000 і 12 000 об/хв. Визначали твердість (двоциклове стискання циліндричним індендором, реєстрація пікової сили), синерезис (центрифугування 5 000 g, 5 хв), колір у просторі, а леткі сполуки ідентифікували методом SPME/GC–MS із групуванням на класи (терпени, альдегіди, спирти, кетони, естери, кислоти, інші). Для порівнянь застосовано ANOVA з тестом Тьюкі та PCA [16].

Зі збільшенням часу та швидкості твердість зменшувалася, а синерезис ставав нижчим; водночас розбіжності значень твердості на малих швидкостях був більший, що вказує на гіршу відтворюваність диспергування. Автори інтерпретують ці ефекти як наслідок інтенсивнішого подрібнення волокнистих компонентів і кращого розподілу твердих часток та олійної фази, що знижує схильність до відокремлення водної/жирової фракцій. Для практики це важливий аргумент на користь регламентування параметрів гомогенізації: стабільніша намазуваність і нижчий синерезис досяжні як рецептурою, так і точним налаштуванням механічного етапу [16].

Колір реагував на режими неоднозначно, але системно. Найвищі значення L^* (світлості) спостерігалися за проміжних умов, що пов'язано з різним ступенем аерації та модифікацією структури при подрібненні; рН не змінювався, тож світлість зумовлена не кислотністю, а мікроструктурою. Показник a^* у всіх зразках був від'ємним (зелений тон) і зменшувався за більш інтенсивної гомогенізації, що автори пояснюють виходом хлорофілів на поверхню подрібнених клітин. Натомість b^* (жовтий тон) зростав на вищих швидкостях і тривалостях, імовірно через кращу солюбілізацію каротиноїдів олійною фазою. Ці зміни впливають на візуальне сприйняття та стабільність кольору під час зберігання [16].

Ароматичний профіль сформували 39 ідентифікованих летких сполук, серед яких домінували терпени, альдегіди та спирти. Подовження гомогенізації

підвищувало вміст альдегідів і кислот та зменшувало частку кетонів; підвищення швидкості збільшувало частку терпенів і альдегідів, одночасно зменшуючи спирти, естери, кислоти та кетони. У межах класів критично важливими для «зелених» нот були гексаналь, октаналь і нонаналь; їхній приріст при інтенсивній гомогенізації підтверджує, що механічна дія та контакт із киснем модулюють ліпоксигеназний/окиснювальний шлях утворення ароматів. Зсув балансу летких означає, що керування швидкістю й тривалістю змішування – інструмент для текстури та цільового «оливкового» профілю запаху [16].

Автори рекомендують розглядати тривалість і швидкість гомогенізації як операційні змінні, які впливають на текстуру, відокремлення сироватки, колір та леткі – і тому мають бути чітко задані у технології ресторанної продукції [16].

На матеріалі опрацьованих джерел простежується поле наукових інтересів щодо овочевих та рослинних паштетів. Перший напрям – рецептурні модулі й заміни, які керують харчовою цінністю, структурою і стабільністю.

Дослідження системно вводять у формули фенольні екстракти з побічних потоків перероблення оливки (екстракт листя, концентрати OMWW), гелеві емульсії олій із рослинними борошнами (конопляна олія + гречане борошно), волокнисті та білкові інгредієнти (инуліновий гель, борошно сочевиці, псиліум, горіхові пасти, напої на основі мигдалю).

Для рослинних альтернатив вивчають також «лісові» компоненти – ядра бука та жолуді, а в грибних рецептурах – культивовані *Pleurotus eryngii*. Логіка спільна: змінюючи співвідношення «олійна фаза – водна фаза – тверда фаза», автори добирають діапазони, де намазуваність і зв'язність прийнятні, а показники поживності та/або біоактивності зростають.

Другий напрям – процес як інструмент формування властивостей.

Параметри механічного оброблення (швидкість та тривалість гомогенізації/кутерування) показують прямий вплив на гранулометрію, границю плинності, синерезис і профіль летких сполук.

За інтенсивнішого диспергування твердість і синерезис зменшуються, але аромат зміщується в бік «зелених» альдегідів та терпенів; отже, режим

оброблення виступає керованою змінною не лише для реології, а й для запаху.

Окремі роботи доповнюють це підбором теплового оброблення (варіння, запікання, пасерування) до стадії подрібнення, адже ступінь розм'якшення клітинних структур визначає ефективність наступної гомогенізації.

Третій напрям – керування водно-жировим балансом та кислотністю як основою стабільності. У рецептурах цілеспрямовано регулюють масову частку води і рН, вводять гідроколоїди й волокнисті компоненти, здатні утримувати воду та стабілізувати емульсійний каркас.

Псиліум, інουλін і борошно бобових підвищують зв'язність, зменшують відокремлення фаз під час зберігання, але за надмірного дозування можуть зростати жорсткість і крихкість.

Корекція рН у бік 4,5...5,5 поліпшує мікробіологічну стійкість і впливає на стан пектинової та білкової матриць; у «нейтральніших» системах тоді підсилюють інші бар'єри для мікробних небезпек (зниження активності води, підбір пакування, антиоксидантні/антимікробні рослинні екстракти).

Четвертий напрям – зберігання і пакування.

Для нестерилізованих паст демонструють ефект пакування в модифікованому газовому середовищі (варіанти з аргоном і CO₂) у поєднанні з природними екстрактами, що знижують чисельність дріжджів/плісняви і сповільнюють деградацію аромату.

Для паст, що піддаються пастеризації у тарі, оцінюють компроміси між режимами «Т/τ» і збереженням антиоксидантного потенціалу та органолептики: помірні режими дають змогу утримати більшу частину активних фенолів, якщо вони введені у більших кількостях. У всіх випадках стабільність зумовлюється сумою рішень щодо рецептури, технологічним режимом і пакуванням.

П'ятий напрям – органолептика та споживча прийнятність як фінальний фільтр.

Поряд із інструментальною реологією (ТРА, G'/G'', пробіг Bostwick, границя плинності) та колориметрією (Lab*) застосовують споживчі тести й описовий аналіз для порівняння варіантів.

Поширені рішення: часткова заміна жиру гелевими емульсіями або введення рослинних білків і волокон пом'якшує текстуру й покращує намазуваність без втрати загальної прийнятності в помірному діапазоні заміни; втручання в колір (через інгредієнт чи механіку) швидко відбивається на оцінці зовнішнього вигляду.

Шостий напрям – методологія і статистична дисципліна.

У рецептурних роботах помітна тенденція до застосування складу сумішей (simplex-centroid/lattice) для тріад «жирова фаза – гелеутворювач/волокно – білкова добавка» з побудовою поверхонь відгуку для твердості, намазуваності, стабільності емульсії та сенсорних балів.

У процесних досліджах варіюють фактори «швидкість × тривалість» механічної дії або «доза екстракту × пакування» зі стандартними ANOVA та багатовимірними аналізами (PCA). На рівні вимірювань – узгоджений набір індикаторів: рН, активність води, мікробіологія (дріжджі/плісняві гриби/ЗМА), леткі (SPME/GC–MS), реологія, колір.

У суміжному сегменті, де базова матриця м'ясна, але вводять рослинні компоненти (ізоляти білків бобових, грибні порошки, волокнисті та фенольні добавки), отримані закономірності підтверджують доцільність рослинних модулів: помірні рівні заміни дають м'якшу консистенцію і стабільність намазуваності без погіршення загальної прийнятності, а зміни кольору та смаковий профіль потребують таргетованої корекції. Попри іншу матрицю, ці результати корисні як контрольні точки для суто рослинних систем.

Що це означає для практики закладів ресторанного господарства. Результати досліджень уже формують набір практичних точок керування технологією овочевих паштетів.

На рівні рецептури – робочі діапазони дозування природних антиоксидантів (екстракт листя оливи, фенольні концентрати OMWW), волокон та гелеутворювачів (псиліум, інулін, бобові борошна), жирозамінників (гелеві емульсії рослинних олій з борошнами), ароматичних композицій і «структурувальних» грибних/горіхових модулів.

На рівні процесу – нормування швидкості та тривалості гомогенізації/кутерування з прив'язкою до цільових індикаторів (границя плинності, синерезис за 48...72 год, розподіл часток) і до сенсорного профілю летких сполук. На рівні зберігання – аргументація на користь пакетів «рецептура + пакування під контрольовану газову суміш + холод» для нестерилізованих виробів або «помірна пастеризація у тарі + підсилені феноли» для асортименту з тривалішим строком зберігання. В кожному випадку параметри коректніше фіксувати в технології і відображати у технологічних картках (ТК) – як норми закладки, значення рН/активності води, орієнтири реології/намазуваності, мікробіологічні межі та режим зберігання.

1.1.5 Перспективні напрями досліджень з удосконалення технологій овочевих паштетів

На рис. 1.4 схематично представлено напрями наукової роботи з технологій рослинних паштетів, де є багато невирішених наукових питань і які потребують опрацювання вченими з харчових технологій.



Рис. 1.4 Напрями удосконалення технологій овочевих паштетів

Джерело: розробка автора

Уточнення до окремих тверджень зі схеми представлено в табл. 1.4.

Таблиця 1.4 – Перспективні напрями досліджень

Напрями удосконалення	Характеристика та потенційний ефект
Збагачення білком рослинного походження	Внесення ізолятів/концентратів білка бобових (горох, соя, сочевиця), грибних білків або паст із насіння. Очікувано підвищують частку білка, покращують водоутримання та емульгування, зменшують синерезис. Потрібні контроль алергенів і перевірка смакового профілю після теплового оброблення.
Оптимізація жирової фази та/або її заміна	Часткова заміна твердих жирів гелевими емульсіями на основі рослинних олій (наприклад, конопляної, ріпакової) з борошнами/гідролоїдами. Дає кращий профіль жирних кислот, м'якшу пластичність і стабільнішу намазуваність. Необхідний антиоксидантний захист і калькуляція енергетичної щільності.
Використання харчових волокон і гідролоїдів у рецептурі	Інулін, псиліум, пектин, камеді, β -глюкани, борошна бобових у малих дозах. Підсилюють зв'язність і структуровану густину пасти, знижують відокремлення фаз під час зберігання. Надмірні дози підвищують твердість і «крихкість» – потрібна перевірка реології (границя плинності, Bostwick).
Керування кислотністю (pH)	Корекція pH натуральними кислотами (лимонний сік, виноградний/яблучний оцет), допускається молочнокисла ферментація частини овочевої фази. Цільовий діапазон для нестерилізованих паст зазвичай 4,2–5,5: підвищує мікробіологічну стійкість і впливає на стан пектинової матриці. Важливо уникати надмірного кислого присмаку.
Антиоксидантні та антимікробні рослинні екстракти у складі рецептури	Екстракт листя оливи, фенольні концентрати з оливкових вод, розмарин/орегано. Зменшують окиснювальні зміни, сповільнюють ріст дріжджів й пліснявих грибів, подовжують термін придатності під час холодильного зберігання. Потрібний сенсорний моніторинг, бо екстракти мають власний аромат.
Лісова та горіхова сировина у рецептурному складі	Пасти з ядра бука, жолудів, волоського/фундука; грибні порошки (наприклад, <i>Pleurotus</i>). Збагачують склад мінеральними речовинами й фенольними сполуками, модулюють консистенцію та запах. Варіювання дозуванням дозволяє уникнути надмірної твердості та адгезивності; необхідне маркування алергенів.
Робота з вологістю та активністю води у технологічних системах	Робота з масовою часткою води та активністю води (a_w): баланс пюре-фази, олії та сухих речовин (круп, бобові борошна, пюре картоплі/кукурудзи). Цілеспрямовано впливає на намазуваність і стабільність під час зберігання; надлишок води – ризик синерезису.
Механічне оброблення та гранулометрія	Регламент швидкості й тривалості гомогенізації/кутерування; за потреби – протирання в протиральній машині або повторне пропускання через м'ясорубку з різними ґратками. Керує розподілом часток, границею плинності та відокремленням фаз; впливає на профіль летких сполук.
Профіль нагрівання-охолодження	Вибір теплового оброблення (пасерування, запікання, варіння на парі) з урахуванням тривалості і цільової температури в центрі, далі – швидке охолодження в неглибокому шарі. Контролює клейстеризацію крохмалю, деметоксилювання пектинів, денатурацію білків і збереження кольору/аромату.
Пакування та холодильне зберігання	Герметична тара; за потреби – модифіковане газове середовище (наприклад, Ar/CO ₂) і бар'єрні плівки. Дає менший ріст

	дріжджів/пліснявих і краще утримання аромату; строки реалізації встановлюють за мікробіологією й сенсорикою (типово 48...120 год для нестерилізованих паст).
Ароматичні композиції та «умамі-модулі»	Стандартизовані суміші прянощів, пасерована цибуля/морква, грибні екстракти, томатна паста, каперси; для солоних профілів – анчоуси/соєві соуси з контрольованою дозою солі. Працюють із легкими сполуками та смаковим балансом без порушення текстури.
Кольоростійкість	Робота з Lab*: підбір інгредієнтів і режимів подрібнення, які не ведуть до «вицвітання» або зайвої зелені/жовтизни; допускається використання натуральних барвників (буряковий, паприка) у малих дозах. Стабільний колір прямо впливає на споживчу прийнятність.
Мікробіологічна безпечність і бар'єрний підхід	Поєднання кислотності, активності води, охолодження, санітарії, пакування. Встановлення контрольних меж (наприклад, відсутність <i>Salmonella</i> /25 г, <i>Listeria monocytogenes</i> /25 г; ліміти для дріжджів/пліснявих).
Безалергенні та дієтичні варіанти	Розробка варіантів без глютену/горіхів/алергенних прянощів; веганські рецептури із зазначенням джерел білка та вітамінізації (за потреби – В ₁₂ з фортифікованих інгредієнтів). Розширює аудиторію без втрати технологічної керованості.
Проектування технологій сумішей та статистична оптимізація	Застосування simplex-centroid/lattice та поверхні відгуку для триад «олія – гідроколоїд/волокно – білок/борошно». Оптимізуються показники: намазуваність (Bostwick/back-extrusion), границя плинності, стабільність емульсії після 48–72 год зберігання, колір, загальна прийнятність.

Джерело: структуровано автором на основі [5-16] за допомогою [3]

У нашій роботі ми будемо досліджувати овочеві паштети на основі моркви та буряку, з додаванням сухого молочного білка як функціонального технологічного інгредієнта та джерела незамінних амінокислот.

Рецептурами-прототипами обрано паштети з баклажанів, де додатковими компонентами у різних співвідношеннях є кеш'ю, мигдаль, фісташки, а жирові компоненти – олії оливкова, кунжутна та з авокадо. Заміна баклажанів відбувається з метою розширення асортименту овочевих паштетів та наукового обґрунтування використання моркви та буряку у складі такої продукції. Використання ширшого переліку сировини в технологіях дає змогу знизити залежність від впливу сезонності на доступність інгредієнтів і вартість кулінарної продукції.

1.2 Мета, об'єкт, предмет дослідження

1.2.1 Об'єкт дослідження

Метою роботи є удосконалення технологій овочевих паштетів, де основною сировиною є баклажани, буряк і морква.

Об'єктом дослідження є технологія овочевих паштетів.

В табл. 1.5 наведено три базові рецептури паштетів, які є основою для вдосконалення рецептурного складу і технології.

В основі всіх базових рецептур – баклажан.

Зразок КО – з кеш'ю, оливковою олією та сушеним орегано.

Зразок МК – з мигдалем, кунжутною олією та кмином меленим.

Зразок ФА – з фісташками, олією авокадо та тахіні.

Таблиця 1.5 – Базові рецептури овочевих паштетів

Сировина	Маса сировини, г					
	Зразок КО		Зразок МК		Зразок ФА	
	<i>брутто</i>	<i>нетто</i>	<i>брутто</i>	<i>нетто</i>	<i>брутто</i>	<i>нетто</i>
Баклажан	900,0	600,0	900,0	600,0	900,0	600,0
Кеш'ю	250,0	225,0	-	-	-	-
Мигдаль	-	-	250,0	100,0	-	-
Фісташки	-	-	-	-	200,0	100,0
Олія оливкова	100,0	100,0	-	-	-	-
Олія кунжутна	-	-	100,0	100,0	-	-
Олія авокадо	-	-	-	-	100,0	100,0
Часник	75,0	50,0	75,0	50,0	75,0	50,0
Лимон	250,0	150,0	200,0	150,0	200,0	150,0
Сіль	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0
Перець	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Орегано сушений	10,0	10,0	-	-	-	-
Кмин мелений	-	-	10,0	10,0	-	-
Тахіні (паста сезаму)	-	-	-	-	10,0	10,0
Вихід	-	1000,0		1000,0	-	1000,0

Джерело: складено автором

Опишемо технології паштетів-прототипів.

Спільні етапи для трьох зразків. Підготовлені баклажани розрізають уздовж на половини, роблять надрізи м'якоті.

Теплове оброблення баклажанів виконують запіканням у конвекційній

шафі на перфорованих листах за температури +210...+230 °С до м'якості м'якоті та внутрішньої температури +92...+96 °С; призначення – зменшити масову частку води й сформувати виразний смаковий профіль без підгоряння шкірки гіркотю. Гарячі половини тримають 5...7 хв під харчовою плівкою для відводу пари, видаляють шкірку, м'якоть протирають у гастроємності крізь сито, процес рекомендується здійснити протягом 10...15 хв.

Часник готують делікатно: пасерують у $\frac{1}{3}$ кількості відповідної олії за температури +110...+120 °С протягом 60...90 с без підрум'янення або запікають разом із баклажаном, якщо потрібен м'якіший аромат.

Горіхи перевіряють на наявність оболонки і механічних домішок; за потреби підсушують/підсмажують на листі за температури +130...+150 °С впродовж 6...8 хв до стабільного аромату й охолоджують до теплого стану.

Лимон підготовляють та витискають сік, відціджений від кісточок; його додають частинами на етапі емульгування й фінального коригування кислотності (цільовий рН 4,6...5,0).

Подрібнення проводять теплим ($T \approx 45...60$ °С у масі) – так легше формують емульсію та зменшують аерацію; надмірного нагрівання і тривалого збивання уникають. Для механічного подрібнення використовують м'ясорубку (решітка 3–5 мм) як попередній етап, далі – протиральну машину або кутер до однорідної пасти (орієнтир $D_{90} \leq 0,3$ мм). Олійну фазу вводять поступово тонкою цівкою під час протирання – утворюється емульсійний каркас. Після досягнення цільової пластичності коригують смак сіллю/спеціями й лимонним соком, за можливості вимірюють рН. Готову масу розподіляють у гастроємності шаром не товще 30...40 мм і швидко охолоджують прискореним способом (апарат швидкого охолодження) до +2...+4 °С (не довше 90 хв), зберігають накритою 0...+4 °С, рекомендований строк реалізації 48...72 год. Перед відпуском короткочасно перемішують, уникаючи надмірної аерації.

Особливості технології для Зразка КО. Після протирання м'якоті баклажана в кутері спершу перетирають теплі кеш'ю до пастоподібного стану з $\frac{1}{3}$ лимонного соку (частину соку дають на горіхи для пом'якшення смаку і

підвищення водозв'язування), додають пасерований часник і спеції. Уводять баклажанову м'якоть, перемішують і подрібнюють до рівномірного розподілу твердих часток. Далі поступово вводять оливкову олію; наприкінці додають решту лимонного соку, за можливості регулюють рН 4,6...4,9, калібрують солоність. Орегано вносять дрібно подрібненим, бажано частково розтертим у краплі олії для кращої екстракції ароматичних речовин. Пластичність оцінюють «на мазок» шпателем; за надмірної рухливості додають 1–2 % подрібнених кеш'ю (по нетто) і короткочасно подрібнюють масу в кутері; за зайвої густини – коригують 1–2 % води з лимонним соком.

Особливості технології для Зразка МК. Мигдаль використовують очищений від шкірки; для підсилення аромату доцільно підсмажити (+130...+140 °С, 6...8 хв) і подрібнення в теплому стані до пасти. Частину кунжутної олії ($\approx \frac{1}{3}$ норми) прогрівають 30...40 с із меленим кмином і дрібкою перцю (блумінг спецій), знімають із вогню, додають пасерований часник. У кутері з'єднують баклажанову м'якоть, мигдальну пасту й ароматизовану олію, перемелюють до однорідності; решту олії емульгують поступово. Кислотність коригують лимонним соком до рН 4,7...5,0 (за можливості вимірюють інструментально), солоність – за смаком. За потреби згладжують «зернистість» повторним коротким протиранням; якщо паста стає надто щільною, частину лимонного соку замінюють на воду (1–2 %), зберігаючи цільовий рН. Кунжутна олія інтенсивна на запах – перевищення дозування небажане; комбінація «тепле подрібнення + поступове емульгування» дає стійку намазуваність без додаткових загусників.

Особливості технології для Зразка ФА. Фісташки беруть очищені, не підсоліні; коротке підсушування 120...130 °С протягом 5...6 хв покращує аромат і подрібнюваність. Частину лимонного соку змішують із тахіні – паста стає еластичнішою і краще вбудовується в систему. У кутері перетирають фісташки до кремової пасти, додають баклажанову м'якоть і суміш «тахіні + лимонний сік», вмикають кутер, подрібнюють до однорідності. Олію авокадо емульгують тонкою цівкою; вона нейтральніша за смаком, зручна для утримання зеленого кольору фісташок. Далі коригують рН 4,6...4,9 рештою лимонного соку, додають

сіль і перець. Якщо колір зразка тьмянішає через окиснення, працюють короткими циклами подрібнення та мінімізують аерацію (скребок, кришка з ущільнювачем); допускається внести – 0,05 % меленої паприки для коригування кольору.

Охолодження, зберігання, реалізація. Після подрібнення масу одразу розкладають нетовстим шаром і переводять на інтенсивне охолодження. Зберігають герметично накритою за температури 0...+4 °С; робочий строк реалізації визначають внутрішнім стандартом закладу (зазвичай 48...72 год), за умови стабільного рН у діапазоні 4,6...5,0 і відсутності синерезису/видимого «oil-off» (вивільнення жирового компонента). Перед сервіруванням допускають короткий «температурний відпочинок» (rest time) 5...7 хв за звичайної температури для відновлення пластичності; перемішування – не інтенсивне.

Контрольні точки якості та безпеки. рН після коригування 4,6...5,0; консистенція – без відокремлення рідкої фази після 24 год охолодження (візуально по краях гастроемності); температура в товщі після швидкого охолодження не вище +4 °С; маркування алергенів для горіхів і кунжуту; окремі дощечки/ножі для горіхів, щоб уникнути перехресного забруднення.

1.2.2 Предмет дослідження

Предметом дослідження є технологія овочевих паштетів з основою: баклажани+буряк, баклажани+морква, буряк+морква. Для кожної варіанту підібрано оптимальну пряно-ароматичну сировину та жировий компонент. Додатково у рецептуру вносимо сухий молочний білок (СМБ).

1) *Варіант на базі «КО»:* баклажан-буряковий з кеш'ю та оливковою олією. Добре поєднуються: буряк ↔ лимонний сік, чебрець (краще за орегано), часник; кеш'ю додає кремовості й водозв'язувальних властивостей системи.

Буряк частково замінює баклажан (≈ 55 % овочевої фази) – отримуємо виразний колір і помірну солодкість; лимонний сік стабілізує беталани та кислотність.

СМБ 3,5 % (орієнтовно 90 % білка) підвищує вміст білка на 3,2-3,4 г/100 г і додатково виконує функцію емульгуювального/водозв'язувального компонента;

додаємо після гідратації (гідромодуль 1:3 водою/частиною лимонного соку.

Олійну фазу зменшено до 8 % для утримання рівня енергетичної цінності та здатності до намазування паштету з кеш'ю+СМБ.

2) *Варіант на базі «МК»:* морквяно-баклажанний з мигдалем, кунжутною олією та кмином

Морква природно кулінарно поєднується з кмином/кунжутом; мигдаль підсилює горіховий присмак і позитивно впливає на пластичність системи.

Морква дає сухі речовини, пектини й природні цукри – за частки $\approx 40\%$ вона формує помірну пластичність в системі; баклажан ($\approx 18\%$) вирівнює водний баланс і зв'язує структуру.

СМБ 4 % компенсує низький вміст білка у моркві та стабілізує емульсію; завдяки попередній гідратації не виникає відчуття хрусту.

Кунжутна олія (9 %) + суміш спецій (кмин) утворюють характерний аромат, без гіркого смаку.

3) *Варіант на базі «ФА»:* буряково-морквяний з фісташкою, авокадовою олією та тахіні. Повна відмова від баклажана; пара «буряк – фісташка/тахіні» сенсорно збалансована, авокадова олія нейтральна.

Буряк є основою (45 %): впливає на колір, містить фенольні сполуки; морква ($\approx 14\%$) пом'якшує кислотність і зв'язує текстуру завдяки пектинам.

Фісташка + невелика доза тахіні – жирова/білково-волокниста текстура з характерним ароматом; олія авокадо не усуває буряковий профіль.

СМБ 3,5 % підвищує вміст білка і стабілізує емульсію; очікуваний рН системи на рівні 4,6...4,9 підтримує колір буряка та стійкість під час зберігання.

Опишемо основні функціонально-технологічні властивості сировини [17-23].

Сухий молочний білок (СМБ). Використовуємо як емульгувальний і водозв'язувальний компонент, але за кислотності $< \approx 4,6$ може давати «зернистість». Тому в рослинних пастах доцільно:

- попередньо гідратувати 1:3...1:4 в суміші холодної води та частини лимонного соку з рецептури;

- вносити після теплового оброблення овочевої фази;
- тримати рН готового продукту 4,6...5,0 (для СМБ це безпечно й технологічно зручно для намазуваності у холоді 0...+4 °С протягом 48...72 год).

СМБ обрано milk protein concentrate MPC-85 (казеїн+сироваткові білки) із вмістом білка $\approx 85\%$ і дуже малою лактозою/жиром, без смакових добавок. На сторінці [24] вказано, що білок $\approx 85\%$, із них $\sim 80\%$ казеїну та $\sim 20\%$ сироваткових білків; вуглеводи ~ 4 г/100 г, жир ~ 2 г/100 г.

Буряк і морква. Запікання в шкірці/у фользі знижує масову частку води, концентрує сухі речовини та аромат; кислоту додають після подрібнення – так краще зберігаються пігменти буряка і колір моркви. Для балансу солодкості моркви потрібні кмин/коріандр/лимон; для буряка – лимон/бальзамічні ноти, чебрець, легка гострота перцю.

Олійна фаза. Тримати 8...10% від маси – достатньо для пластичності; надлишок провокує вивільнення олії з системи.

Очікуваний ефект від СМБ 3,5...4,0%. За типового вмісту білка 88...92% збільшення вмісту білка у продукті становитиме $\approx +3,1...3,7$ г/100 г, підвищиться зв'язність і намазуваність без додаткових гідроколоїдів.

Контрольні орієнтири. $D_{90} \leq 0,30$ мм; відсутність відокремлення рідкої/жирової фази після 24 год за температур $+2...+4$ °С; рН у зазначених інтервалах; стабільний колір (буряк – без бурого відтінку на поверхні).

1.3 Методи досліджень

У теоретичній частині застосовано методи досліджень, спрямовані на вивчення сучасних підходів до технологій овочевих паштетів. Основою слугував систематизований пошук і аналіз джерел, нормотворчий аналіз, товарознавчий порівняльний аналіз сировини та морфологічне проектування модельних рецептур.

Пошук літератури виконували за ключовими словами англійською та українською (vegetable pâté/plant-based pâté, olive-based pâté, vegetable spread, legume-based spread, mushroom-based spread, emulsified vegetable paste; «овочевий

паштет», «овочева паста»). Використано агрегатори і видавничі платформи на кшталт Scopus/Web of Science, PubMed, ScienceDirect/Elsevier, SpringerLink, MDPI, а також національні електронні бібліотеки й репозитарії. Відсівалися джерела суто кулінарного спрямування, матеріали без опису методик, а також публікації, що стосуються виключно промислової стерилізації у тарі, якщо висновки не пристосовані на умови ресторанного господарства.

На основі узагальнених даних сформовано блок рішень за напрямом «овочева база–жирова фаза–білковий модуль–кислотність–ароматичний профіль–механічна обробка–охолодження», з якого відібрано кілька технологічно сумісних комбінацій для модельних систем. При відборі застосовували практичні обмеження ресторанного виробництва: цільовий діапазон рН 4,6...5,0, частка олійної фази 8–10 %, відмова від термічної стерилізації у тарі, швидке охолодження та строк реалізації 48...72 год.

Інструментальні дослідження проводили в навчальних лабораторіях двох кафедр: кафедри технології ресторанної і аюрведичної продукції та кафедри готельно-ресторанної справи. Також окремі зразки паштетів виготовляли у виробничих умовах ресторану.

Вологість напівфабрикатів і кулінарних виробів визначали прискореним методом за допомогою вагів-вологомірів WPS-50S. Прискорений метод обрано тому, що саме його найімовірніше будуть застосовувати у разі впровадження технології розроблених паштетів за наявності відповідного обладнання на виробництві. Натомість, гравіметричне висушування у сушильних шафах (до постійної маси) більш тривалий метод, він буде доцільним у промисловому виробництві, тому наразі ми його не застосовуємо.

Зразок 3...5 г висушували на приладі до стабілізації показника (стандартний режим, температура нагрівання +105 °С). Прилад автоматично безперервно зважує зразок протягом висушування та показує результат у % масової частки води. Проводимо два повтори та за остаточний результат приймаємо середнє арифметичне, але за умови, що розбіжність між повторами не перевищує 0,5 % вологості.

Активну кислотність (pH) в системах вимірювали за допомогою рН-метра-йоніметра «Експерт-001-3.0.1».

Прилад попередньо калібрували за стандартними буферними розчинами рН = 4,0 і рН = 7,0.

Мірний стакан на 100 см³ заповнювали подрібненою однорідною масою (+20 °С), занурювали електрод на 1...2 см у товщу, виконували 2-3 кругових рухи, очікували на встановлення стабільного значення рН, яке протягом 10 с не змінюється більше ніж на 0,02 одиниці. Значення приладу знімали з урахуванням увімкненої термокомпенсації.

Теплові втрати визначали зважуванням зразків після теплового оброблення та охолодження до +20 °С.

Показник теплових втрат надалі застосовують для теоретичного визначення виходу кулінарних виробів, до проведення власних виробничих випробувань.

Теплові втрати розраховували за формулою:

$$\text{Теплові втрати, \%} = \frac{m_{\text{до}} - m_{\text{після}}}{m_{\text{до}}} \times 100 \quad (1.1)$$

Дисперсність напівфабрикату для паштету визначали за допомогою сита діаметром 0,5 мм.

Дослідження дисперсності призначене для обґрунтування раціональної тривалості подрібнення блендером. Технологічно обґрунтовану мінімальну тривалість приймаємо ту, за якої прохід перевищує типовий для подібних харчових систем (вище 90...95 %).

Крупні (грубі) частинки утримують менше води та жирової фази, тому більший залишок на ситі зазвичай корелює з синерезисом (водна фаза) і відокремленням жирової фази під час зберігання. Отже, дисперсність маси в цьому разі є також очевидним попередником стабільності системи.

Суть методу – оцінюємо частку пасти, що проходить крізь сито 0,50 мм без додавання води. Показник подаємо як масову частку проходу, %. Це операційний

показник ступеня подрібнення частинок у суміші (клітинні уламки, волокна, горіхові крихти).

Обладнання: сито з нержавійної сталі 0,50 мм, шпатель або пластикова кухарська картка, секундомір, аналітичні ваги (OHAUS/AXIS), чистий посуд для проходу.

Підготовка зразка: пасту після гомогенізації вирівнюємо за температурою $+20\pm 2$ °С, поверхневу вільну олію знімаємо шпателем; зразок перед тестом повільно але ретельно перемішують, не допускаючи аерації.

Проведення дослідження:

- ♣ зважуємо порожнє сито (m_0);
- ♣ наважуємо на сито $m_i = 50,0\pm 0,1$ г пасти, рівномірно розподіляємо;
- ♣ протираємо 60 с стандартними рухами (колові + притискальні); якщо після 60 с на ситі лишаються великі включення – фіксуємо це як залишок, додаткового часу не даємо;
- ♣ збираємо прохід, разом із ситом зважуємо (m_1);
- ♣ розраховуємо масу залишку $m_r = m_1 - m_0$.
- ♣ розраховуємо

$$\text{Залишок на ситі, \%} = \frac{m_r}{m_i} \times 100; \quad \text{Прохід, \%} = 100 - \text{Залишок} \quad (1.2)$$

Синерезис. Суть дослідження – визначення кількості води, яка виділяється з системи в умовах прискореного навантаження. У конічну поліпропіленову пробірку на 50 мл відважують $m_i = 25,0\pm 0,1$ г пасти, вирівнюють поверхню. Центрифугують 5 хв, швидкість обертання ротора 6000 об/хв. (центрифуга ОПН-8). Визначають масу водної фази, що відокремилась ($m_{\text{вода}}$, зливають у зважену склянку).

Додатково відбирають показник після 24 і 72 год зберігання $0\dots+4$ °С (без центрифугування) – як гравітаційний контроль.

Отже, центрифугування показує потенційну нестабільність системи, а гравітаційний тест без центрифугування – реальну стійкість паштету під час

зберігання.

$$\text{Синерезис, \%} = \frac{m_{\text{вода}}}{m_i} \times 100 \quad (1.3)$$

Відокремлення жирової фази. Суть методу – оцінити стабільність емульсії.

Процедура А (прискорена, після центрифугування): у тій самій пробірці після зливання водної фази вимірюють об'єм верхнього шару олії $V_{(\text{жир})}$ за мітками (мл) або відбирають його мікропіпеткою. Масу обчислюють як $m_{(\text{жир})} = V_{(\text{жир})} \times 0,92$ г/мл.

Процедура Б (гравітаційна, під час зберігання): 50,0±0,1 г пасти розміщують у склянці шаром 30...40 мм, накривають. Після 24 та 72 год за температури 0...+4 °С знімають верхній шар олії шпателем/піпеткою, зважують і розраховують відсоток.

$$\text{Відокремлення жирової фази, \%} = \frac{m_{\text{жир}}}{m_i} \times 100 \quad (1.4)$$

Визначення оптимальних параметрів швидкого охолодження. Метою дослідження є обрати режим охолодження, який швидко проводить пасту через критичну температурну зону +60...+10 °С і забезпечує досягнення +4 °С у товщі за прийнятний час без погіршення стабільності.

Після гомогенізації паста має температуру маси +45...+60 °С. Швидко розподіляємо по гастроємності шаром заданої висоти (20 і 40 мм), вирівнюємо.

У ємність вставляємо зонд у геометричний центр шару (по площині і по висоті), фіксуємо температуру T_0 . Поміщаємо гастроємності в апарат швидкого охолодження (температура в робочій камері 0...+1 °С). Записуємо температуру кожні 1...2 хв до 10 °С, далі кожні 5 хв до +4 °С. Фіксувати τ_{10} – тривалість від T_0 до 10 °С, і τ_4 – від T_0 до +4 °С. Після охолодження закрити кришкою/плівкою (якщо було без накриття) і зберігати за температури 0...+4 °С.

Критерій придатності (внутрішній): $\tau_4 \leq 90$ хв і τ_{10} якнайменше; обираємо мінімальну висоту шару/тип тари/накриття, що дають виконання критерію з технологічного погляду (зручність виробництва).

Для кожної обраної комбінації після охолодження визначити синерезис, %

і відокремлення жирової фази, % через 24 год зберігання при 0...+4 °С (гравітаційний тест). Залишити той режим охолодження, що забезпечує менші втрати фаз за однакової рецептури.

Органолептичну оцінку якості виконували описовим методом за п'ятибальною шкалою для фіксованого переліку показників. Кожен зразок оцінювала комісія з 10 дегустаторів (викладачі кафедри ТРіАП); для кожного показника обчислювали середній бал. Значення середніх балів за кожним показником наносили на профілограму (радарна діаграма).

1.4 Блок-схема проведення теоретичних та експериментальних досліджень

На рис. 1.5 представлено концептуальну схему теоретичних і експериментальних досліджень, які потрібні для досягнення мети наукової роботи.



Рис. 1.5 План наукової роботи з удосконалення технології овочевих паштетів

Джерело: авторська розробка

Висновки за розділом 1

1. Удосконалення технологій овочевих паштетів як кулінарної продукції закладів ресторанного господарства зумовлене різнобічними кулінарними вимогами сучасного споживача.

2. Овочі та кулінарну продукцію з них традиційно пов'язують зі «здоровим харчуванням», але тільки якщо в раціоні є достатня кількість повноцінного білка. Удосконалення кулінарної продукції з овочів має бути спрямоване на поліпшення біологічної цінності та зниження ступеня втрат мікронутрієнтів.

3. Паштет – це тонкодисперсний кулінарний виріб пастоподібної консистенції, виготовлений з подрібненої м'ясної, рибної, рослинної або змішаної сировини з додаванням жирового компоненту, смакових і ароматичних добавок, і, за потреби, структуроутворювачів і загусників.

4. Розроблено схему класифікації овочевих паштетів за сукупними ознаками.

5. Охарактеризовано класичні технології паштетів, зокрема з овочевої сировини. Наведено характеристику та технологічні властивості овочів, бобових і грибів у харчових системах паштетів з рослинної сировини.

6. На основі аналізу літературних джерел визначено перспективні напрями досліджень з удосконалення технологій овочевих паштетів.

7. Наведено характеристику об'єкта і предметів досліджень. Підібрано рецептури та технології паштетів-прототипів. Обґрунтовано перелік необхідних досліджень, описано методи теоретичних і експериментальних досліджень, які необхідно виконати для досягнення мети цього наукового дослідження.

РОЗДІЛ 2 РОЗРОБЛЕННЯ РЕЦЕПТУРИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ІННОВАЦІЙНОЇ ПРОДУКЦІЇ ДЛЯ ЗАКЛАДІВ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА

2.1 Створення модельних технологічних систем паштетів

Розроблено три модельні рецептури, кожна з яких має аналог у вигляді паштету на основі баклажану, але відмінності в олії та інших компонентах.

Варіант на базі «КО» (табл. 2.1) – баклажан-буряковий з кеш'ю та оливковою олією. Добре поєднуються: буряк і лимонний сік, чебрець (краще за орегано), часник; кеш'ю додає кремовості й водозв'язування. Буряк частково замінює баклажан ($\approx 55\%$ овочевої фази); лимонний сік стабілізує бетаніни та поліпшує смак. СМБ $3,5\%$ (орієнтовно 90% білка) підвищує вміст білка на $\approx +3,2 \dots 3,4$ г/100 г і працює як емульгувальний та водозв'язувальний модуль; вносимо у систему після гідратації (1:3 вода/частина лимонного соку). Олійну фазу зменшено до 8% для корекції енергетичної цінності та усунення негативного впливу на споживчу консистенцію через використання кеш'ю+СМБ. Цільовий рН $4,6 \dots 4,9$.

**Таблиця 2.1 – Рецептури базового паштету КО та модельної системи
КО-БУРЯК**

Сировина	Маса сировини, г			
	Зразок КО		Зразок КО-БУРЯК	
	<i>брутто</i>	<i>нетто</i>	<i>брутто</i>	<i>нетто</i>
Баклажан	900,0	600,0	409	273
<i>Буряк</i>	-	-	464	371
<i>Кеш'ю</i>	250,0	225,0	219	197
Сухий молочний білок (СМБ)	-	-	41	41
<i>Олія оливкова</i>	100,0	100,0	93	93
Часник	75,0	50,0	61	41
Лимон (сік)	250,0	150,0	193	116
Сіль	15,0	15,0	17	17
Перець мелений	10,0	10,0	7	7
<i>Орегано сушений</i>	10,0	10,0	-	-
<i>Чебрець сушений</i>			5	5
Вихід	-	1000,0	-	1000,0

Джерело: авторська розробка



Рис. 2.1 Очікуваний зовнішній вигляд паштетів КО і КО-БУРЯК

Джерело: розробка автора за допомогою [3]

Варіант на базі «МК» (табл. 2.2) – морквяно-баклажанний з мигдалем, кунжутною олією та кмином. Морква природно поєднується з кмином/кунжутом; мигдаль підсилює горіхову ноту й пластичність. Морква дає сухі речовини, пектини й природні цукри – за частки $\approx 40\%$ вона формує м'яку пластичність; баклажан ($\approx 18\%$) вирівнює водний баланс і зв'язує структуру. СМБ 4% компенсує низький вміст білка у моркві та іншій рослинній сировині, стабілізує емульсію; завдяки попередній гідратації не виникає хрусту під час споживання. Кунжутна олія (9%) + спеції (кмин) утворюють характерний аромат без гіркоти. Цільовий показник рН $4,7...5,0$.

Таблиця 2.2 – Рецептури базового паштету МК та модельної системи МК-МОРКВА

Сировина	Маса сировини, г			
	Зразок МК		Зразок МК-МОРКВА	
	<i>брутто</i>	<i>нетто</i>	<i>брутто</i>	<i>нетто</i>
Баклажан	900,0	600,0	320	213
Морква	-	-	619	464
Мигдаль	250,0	100,0	290	116
Сухий молочний білок (СМБ)	-	-	46	46
Олія кунжутна	100,0	100,0	104	104
Часник	75,0	50,0	61	41
Лимон (сік)	200,0	150,0	232	139
Сіль	15,0	15,0	17	17
Перець мелений	10,0	10,0	7	7
Кмин мелений	10,0	10,0	12	12
Вихід	-	1000,0	-	1000,0

Джерело: авторська розробка



Рис. 2.2 Очікуваний зовнішній вигляд паштетів МК і МК-МОРКВА

Джерело: розробка автора за допомогою [3]

Варіант на базі «ФА» (табл. 2.3) – буряково-морквяний з фісташкою, авокадовою олією та тахіні. Повна відмова від баклажана; основа «буряк – фісташка/тахіні» сенсорно збалансована, авокадова олія нейтральна. Буряк є основою (45 %): надає системі забарвлення; морква (≈ 14 %) пом'якшує кислотність і стабілізує текстуру завдяки пектинам. Фісташка + невелика доза тахіні – отримуємо жирову/білково-волокнисту структуру з характерним ароматом. СМБ 3,5 % підвищує вміст білка і стабілізує емульсію. Цільовий рівень рН 4,6...4,9 дає змогу зберегти колір буряка та створити стійку до зберігання систему.

Таблиця 2.3 – Рецептури базового паштету ФА та модельної системи ФА БУРЯК+МОРКВА

Сировина	Маса сировини, г			
	Зразок ФА		Зразок ФА БУРЯК+МОРКВА	
	брутто	нетто	брутто	нетто
Баклажан	900,0	600,0	-	-
Буряк	-	-	562,5	450,0
Морква	-	-	185,3	139,0
Фісташки	200,0	100,0	200,0	100,0
Сухий молочний білок (СМБ)			35,0	35,0
Олія авокадо	100,0	100,0	90,0	90,0
Часник	75,0	50,0	52,5	35,0
Лимон	200,0	150,0	200,0	120,0
Сіль	15,0	15,0	15,0	15,0
Перець	10,0	10,0	6,0	6,0
Тахіні (паста сезаму)	10,0	10,0	10,0	10,0
Вихід	-	1000,0	-	1000,0

Джерело: авторська розробка



Рис. 2.3 Очікуваний зовнішній вигляд паштетів ФА і ФА БУРЯК+МОРКВА

Джерело: розробка автора за допомогою [3]

2.2 Обґрунтування способу теплового оброблення овочевої сировини

Для трьох базових овочів (баклажан, буряк, морква) порівнювали сухе запікання (190 °С, конвекція), пароконвекцію (100 % пара, 100...105 °С) і комбінований режим (160...170 °С, 40...50 % пари). Геометрію шматків уніфіковано (кубики 25×25 мм), кінець оброблення визначали за критерієм «м'якоть легко протирається». Після 10...15 хв відведення пари сировину охолоджували до 20 ± 2 °С і визначали вологість (WPS-50S, 105 °С), рН (прямо в масі продукту) та теплові втрати (% втрати маси). Кожний режим мав n = 3 незалежні повтори. Результати досліджень представлено у табл. 2.4-2.6 з урахуванням похибки досліджу.

Таблиця 2.4 – Технологічні та фізико-хімічні показники після теплового оброблення баклажанів

Спосіб теплового оброблення	Теплові втрати, %	Вологість, %	рН	Примітки
Сухе запікання 190 °С	35±1	85±0,5	5,4±0,1	прийнятна дегідратація, система без «водянистості»
Пароконвекція (100 % пари)	18±1	90±0,5	5,6±0,1	–
Комбінований (160...170 °С; 40...50 % пари)	28±1	86±0,5	5,5±0,1	–
Висновок: рекомендовано застосовувати сухе запікання, цільова вологість ≤ 85 %, теплові втрати не більше 35 %, рН < 5,4				

Джерело: авторська розробка

Таблиця 2.5 – Технологічні та фізико-хімічні показники після теплового оброблення буряка

Спосіб теплового оброблення	Теплові втрати, %	Вологість, %	pH	Примітки
Сухе запікання у фользі 180...190 °С	22±1	82±0,5	6,2±0,1	насичений стабільний колір
Пароконвекція (100 % пари)	12±1	87±0,5	6,3±0,1	світліший тон, більше води
Комбінований (160...170 °С; 40...50 % пари)	16±1	84±0,5	6,2±0,1	прийнятно
Висновок: рекомендовано застосовувати сухе запікання у фользі, цільова вологість ≈ 80 %, теплові втрати не більше 22 %, pH < 6,2				

Джерело: авторська розробка

Таблиця 2.6 – Технологічні та фізико-хімічні показники після теплового оброблення моркви

Спосіб теплового оброблення	Теплові втрати, %	Вологість, %	pH	Примітки
Сухе запікання 170...180 °С	25±1	84±0,5	6,2±0,1	краща концентрація сухих речовин
Пароконвекція (100 % пари)	14±1	89±0,5	6,3±0,1	надлишок води
Комбінований (160...170 °С; 40...50 % пари)	20±1	86±0,5	6,2±0,1	-
Висновок: рекомендовано застосовувати сухе запікання, цільова вологість не вище 82 %, теплові втрати не більше 25 %, pH < 6,2				

Джерело: авторська розробка

У більшості партій баклажан має дещо нижчий pH (слабокисліший), ніж буряк і морква: баклажан ≈ 5,3–5,8; морква ≈ 5,9–6,3; буряк ≈ 5,9–6,3.

Під час запікання ці значення змінюються мало (±0,1...0,2). Різниця пояснюється іншим профілем органічних кислот і фенольних сполук баклажана (зокрема, хлорогенова та ін.), водночас морква і буряк мають нижчу титровану кислотність і більше цукрів. У будь-якому разі в готових пастах кінцевий pH залежить від кислого компонента рецептури.

2.3 Обґрунтування параметрів подрібнення модельних систем паштетів

Для подрібнення підготовленої паштетної суміші можна використовувати м'ясорубку, професійний блендер і протиральну машину. М'ясорубка є здебільшого допоміжним, першим, етапом подрібнення, і не завжди в цьому є потреба.

М'ясорубка подрібнює масу силами стискання та зрізання з одночасним проштовхуванням крізь ножову решітку з невеликим діаметром отворів. Подрібнення в м'ясорубці частково є аналогічним процесу протирання. Блендери подрібнюють будь-які об'єкти силами удару та зрізання. Особливість подрібнення блендером – значне руйнування клітинних стінок овочевої сировини та ймовірність нагрівання маси, тому тривалість блендерування обмежують.

В лабораторіях кафедр ТРiАП і ГРС для процесів подрібнення підготовлених сумішей є таке обладнання:

- ♣ м'ясорубка Koncar MEM-12 E;
- ♣ кухонний комбайн BRAUN Multiquick 5 Type 3202 (блендер).

Дисперсність (прохід крізь сито 0,5 мм, %) для трьох пар зразків. Умови: Braun Multiquick (сталий режим, без Turbo), тривалість гомогенізації 1...5 хв з кроком 1 хв (виражено в секундах), Т маси 20 ± 2 °С; маса наважки 50,0 г; три повтори для кожного зразка. Зазначимо, що на практиці подрібнювати овочі після теплового оброблення треба за температури не нижче $+45 \dots +50$ °С. Температура $+20$ °С прийнята в цьому дослідженні для того, щоб показати саме закономірність впливу тривалості подрібнення на дисперсність, усунувши температурний чинник, який впливає на в'язкість харчових систем.

Результати визначення дисперсності наведено у табл. 2.7.

Таблиця 2.7 – Дисперсність модельних систем

Зразок	Дисперсність (%) за тривалості подрібнення (с)				
	60	120	180	240	300
КО	$86,2 \pm 0,9$	$90,3 \pm 0,8$	$93,4 \pm 0,7$	$95,5 \pm 0,6$	$96,1 \pm 0,6$
КО-БУРЯК	$90,5 \pm 0,8$	$93,5 \pm 0,7$	$96,2 \pm 0,6$	$97,3 \pm 0,5$	$98,0 \pm 0,4$
МК	$84,1 \pm 1,1$	$88,5 \pm 0,9$	$92,0 \pm 0,8$	$94,0 \pm 0,7$	$95,0 \pm 0,6$
МК-МОРКВА	$80,3 \pm 1,3$	$85,4 \pm 1,0$	$90,1 \pm 0,9$	$93,0 \pm 0,7$	$94,6 \pm 0,6$
ФА	$83,2 \pm 1,0$	$87,5 \pm 0,9$	$91,0 \pm 0,8$	$94,5 \pm 0,6$	$95,1 \pm 0,6$
ФА БУРЯК+МОРКВА	$88,7 \pm 0,8$	$92,2 \pm 0,7$	$95,3 \pm 0,6$	$96,5 \pm 0,5$	$97,2 \pm 0,5$

Джерело: авторська розробка

Зі збільшенням тривалості гомогенізації від 1 до 5 хв частка проходу крізь сито 0,5 мм закономірно зростає, але після 4-ї хвилини спостерігається

уповільнення (приріст ≤ 1 од/хв). Подовження процесу понад 5 хв недоцільне: за мінімального позитивного ефекту зростає ризик нагрівання та аерації маси.

Системи з буряком і СМБ (КО-БУРЯК; ФА БУРЯК+МОРКВА) досягають технологічного порогу дисперсності протягом 3 хв. Це пояснюється меншою жорсткістю клітинного каркасу після запікання буряка й кращою пластичністю емульсії за присутності білкового модуля.

Морквяні й «горіхово-волокнисті» системи (МК, ФА) потребують 5 хв для стабільного ≤ 5 % залишку на ситі; МК-МОРКВА на 5-й хв дає близько 94,5-95 % проходу – граничний випадок, у якому доречно або приймати поріг $\geq 94,5$ % (за позитивної сенсорики), або застосовувати попереднє подрібнення на м'ясорубці 3-5 мм, після чого достатньо 3-4 хв блендером.

Для уніфікації процесу в умовах закладів ресторанного господарства пропонується: 4 хв гомогенізації блендером на сталому режимі. Винятки: 3 хв для систем із буряком+СМБ; 5 хв блендером або попереднє подрібнення у м'ясорубці і далі 3-4 хв блендером – для морквяних/мигдалевих/фісташкових систем. Контрольний критерій якості – прохід ≥ 95 % (допустимо $\geq 94,5$ % для морквяної матриці за відсутності відчутної зернистості).

За обраних параметрів подрібнення очікується менший синерезис та відокремлення жирової фази під час холодильного зберігання.

2.4 Вплив теплового оброблення на властивості гомогенізованої маси

Мета цього дослідження – з'ясувати, чи доцільно вводити коротке прогрівання вже гомогенізованої пасти перед охолодженням і зберіганням. У холодильному циклі закладів ресторанного господарства паштети мають утримувати воду й жирову фазу без видимого відокремлення протягом 48...72 год. На цьому етапі нестабільні емульсійно-дисперсні системи втрачають стійкість, що проявляється у синерезисі та вивільненні олії. Короткий термоетап потенційно приглушує ферментативну активність, зменшує кількість бульбашок повітря, підвищує пластичність під час розливу і створює передумови для формування однорідної структури під час охолодження.

Експериментальна перевірка проводиться порівнянням «контроль (без прогріву) – дослід (72 °С, 5 хв у шарі 25 мм)» для кожної модельної системи. Оцінювали три технологічно значущі відгуки: синерезис, відокремлення жирової фази (після центрифугування і в гравітаційному тесті) та теплові втрати.

Умови спільні для всіх: шар пащету 25 мм; нагрівання до + 72 °С в товщі продукту, 5 хв витримування; охолодження до +4 °С; зберігання 0...+4 °С.

Визначали: синерезис, відокремлення жирової фази, теплові втрати – згідно з методиками, описаними раніше.

Результати дослідження представлено у табл. 2.8, 2.9, 2.10.

Таблиця 2.8 – Вплив нагрівання на системи КО та КО-БУРЯК

Зразок	Режими				
	Синерезис, % (після центрифугування)	Синерезис, % (гравітаційний)	Відокремлення жирової фази, % (після центрифугування)	Відокремлення жирової фази, % (гравітаційний)	Теплові втрати, %
КО, 24 год, без прогріву	5,4±0,4	2,0±0,2	2,5±0,2	0,8±0,1	-
КО, 72 год, без прогріву	6,1±0,5	2,8±0,3	3,2±0,3	1,3±0,1	-
КО, 24 год, з прогрівом	3,0±0,3	1,2±0,1	1,3±0,1	0,4±0,1	0,6±0,1
КО, 72 год, з прогрівом	3,5±0,3	1,5±0,2	1,6±0,2	0,6±0,1	0,6±0,1
КО-БУРЯК, 24 год, без прогріву	4,1±0,3	1,5±0,2	1,7±0,2	0,7±0,1	-
КО-БУРЯК, 72 год, без прогріву	4,8±0,4	2,2±0,2	2,0±0,2	1,0±0,1	-
КО-БУРЯК, 24 год, з прогрівом	2,0±0,2	0,8±0,1	0,9±0,1	0,3±0,1	0,6±0,1
КО-БУРЯК, 72 год, з прогрівом	2,3±0,2	1,0±0,1	1,1±0,1	0,5±0,1	0,6±0,1

Джерело: авторська розробка

Таблиця 2.9 – Вплив нагрівання на системи МК та МК-МОРКВА

Зразок	Режими				
	Синерезис, % (після центрифугування)	Синерезис, % (гравітаційний)	Відокремлення жирової фази, % (після центрифугування)	Відокремлення жирової фази, % (гравітаційний)	Теплові втрати, %
МК, 24 год, без прогріву	5,5±0,5	2,3±0,2	2,6±0,2	1,0±0,1	-
МК, 72 год, без прогріву	6,3±0,5	3,1±0,3	3,4±0,3	1,6±0,2	-
МК, 24 год, з прогрівом	3,2±0,3	1,3±0,1	1,3±0,1	0,5±0,1	0,7±0,1
МК, 72 год, з прогрівом	3,6±0,3	1,7±0,2	1,6±0,2	0,7±0,1	0,7±0,1
МК-МОР-КВА, 24 год, без прогріву	4,8±0,4	1,9±0,2	2,2±0,2	0,9±0,1	-
МК-МОР-КВА, 72 год, без прогріву	5,4±0,4	2,5±0,2	2,8±0,2	1,3±0,1	-
МК-МОР-КВА, 24 год, з прогрівом	2,5±0,2	1,0±0,1	1,0±0,1	0,4±0,1	0,7±0,1
МК-МОР-КВА, 72 год, з прогрівом	2,8±0,2	1,2±0,1	1,2±0,1	0,5±0,1	0,7±0,1

Джерело: авторська розробка

Таблиця 2.10 – Вплив нагрівання на ФА та ФА-БУРЯК+МОРКВА

Зразок	Режими				
	Синерезис, % (після центрифугування)	Синерезис, % (гравітаційний)	Відокремлення жирової фази, % (після центрифугування)	Відокремлення жирової фази, % (гравітаційний)	Теплові втрати, %
ФА, 24 год, без прогріву	4,8±0,4	2,1±0,2	2,2±0,2	0,9±0,1	-
ФА, 72 год, без прогріву	5,6±0,4	2,9±0,3	2,9±0,2	1,4±0,1	-
ФА, 24 год, з прогрівом	2,7±0,2	1,2±0,1	1,2±0,1	0,5±0,1	0,6±0,1
ФА, 72 год, з прогрівом	3,1±0,3	1,5±0,1	1,4±0,1	0,6±0,1	0,6±0,1
ФА БУРЯК+МОР-КВА, 24 год, без прогріву	4,2±0,3	1,8±0,2	1,9±0,2	0,8±0,1	-
ФА БУРЯК+МОР-КВА, 72 год, без прогріву	4,9±0,3	2,3±0,2	2,4±0,2	1,2±0,1	-
ФА БУРЯК+МОР-КВА, 24 год, з прогрівом	2,2±0,2	1,0±0,1	0,9±0,1	0,4±0,1	0,6±0,1
ФА БУРЯК+МОР-КВА, 72 год, з прогрівом	2,5±0,2	1,2±0,1	1,1±0,1	0,5±0,1	0,6±0,1

Джерело: авторська розробка

Ефект прогрівання гомогенізованої маси. Короткий нагрів до +72 °С протягом 5 хв стабілізує всі системи: синерезис після центрифугування знижується на 42...51 %, відокремлення жиру – на \approx 45...55 %, порівняно з відповідними зразками без прогрівання. Це пов'язано з видаленням частини захопленого повітря, кращою гідратацією СМБ, зростанням в'язкості під час охолодження і фіксацією тонкодисперсної емульсії.

Вплив тривалості зберігання (24 та 72 год). У всіх зразків відмічено повільне накопичення вільної води та поверхневого жиру: приріст за 72 год становить приблизно +0,3...+0,8 % для кожного показника. Тобто після початкової стабілізації швидких змін немає; системи деградують помірно.

Значення після центрифугування стабільно у 2-3 рази більші за гравітаційні величини. Це очікувано: центрифуга моделює прискорене навантаження і показує потенційну нестабільність, а гравітаційний тест відбиває реальну поведінку під час зберігання у холодильній шафі. В обох підходах напрям змін однаковий (добра узгодженість).

За однакових режимів зберігання удосконалені матриці (КО-БУРЯК, МК-МОРКВА, ФА БУРЯК+МОРКВА) демонструють нижчі синерезис і жировиділення, ніж їхні базові аналоги. Середнє поліпшення становить 0,8–1,2 % за водною фазою та 0,3–0,6 % за жировою. Роль відіграють СМБ (водозв'язування, емульгування) і змінена овочева матриця (буряк/морква після запікання).

Теплові втрати під час прогрівання. У шарі 25 мм і під накриттям вони незначні і становлять приблизно 0,6-0,7 %, мало впливають на вихід кулінарного виробу, але їх варто брати до уваги у разі виробництва паштетів великими партіями.

Загалом, найнижчі втрати фаз показали КО-БУРЯК та ФА БУРЯК+МОРКВА (синерезис \approx 2,0–2,2 %, жир \approx 0,8–0,9 %); МК-МОРКВА – дещо вищі значення (\approx 2,5 % і 1,0 %) через більшу волокнистість морквяної фази. Через 72 год закономірність зберігається.

Операція короткого прогрівання гомогенізованої пасти є технологічно виправданою: стабільність систем зростає, а теплові втрати несуттєві.

За показниками фізичної стабільності доцільно надавати перевагу КО-БУ-РЯК або ФА БУРЯК+МОРКВА; МК-МОРКВА придатна, але потребує більш уважного контролю дисперсності (передподрібнення у м'ясорубці і триваліша гомогенізація блендером).

2.5 Швидке охолодження паштетів

Мета дослідження – встановити раціональні умови прискореного охолодження гомогенізованих овочевих паст (паштетів): визначити, як товщина шару впливає на швидкість проходження критичної температурної зони від +60 до +10 °С (+4 °С в нашому випадку).

Використано апарат «шокового» заморожування «Electrolux» GM7/UL, який встановлено у технологічній лабораторії кафедри готельно-ресторанної справи. Дослідження організували так: для шести модельних паштетів після нагрівання до температури в товщі +72 °С масу розподіляли в гастроємностях шаром 20 і 40 мм, вставляли термошуп у геометричний центр шару й одразу ставили ємності в апарат шокового охолодження з повітрям температурою 0...+1 °С; всі зразки охолоджували за однакових умов, використовуючи ідентичні ємності та розташування на полиці, щоб нівелювати вплив завантаження камери. Температуру в товщі фіксували кожні 5 хв до досягнення +4 °С, для кожного зразка і кожної товщини виконували три незалежні повтори; порядок запуску серій чергували, щоб уникнути систематичної похибки, а між циклами камеру повертали до вихідного режиму.

Результати досліджень представлено графічно на рис. 2.4-2.6.

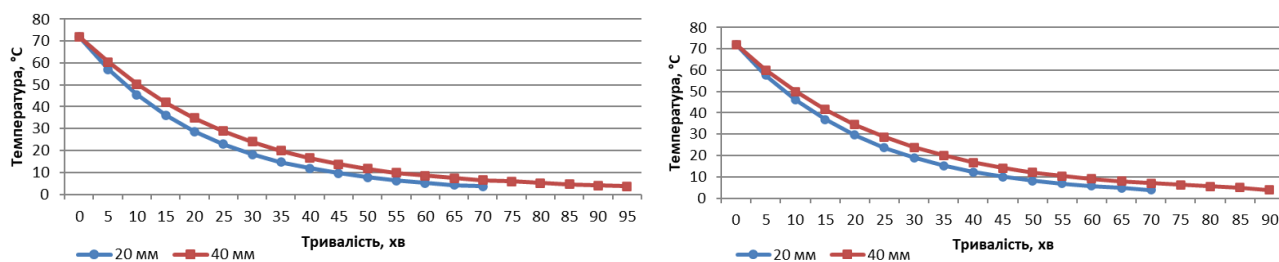


Рис. 2.4 Динаміка температур в товщі КО (ліворуч) та КО-БУРЯК (праворуч)

Джерело: авторська розробка

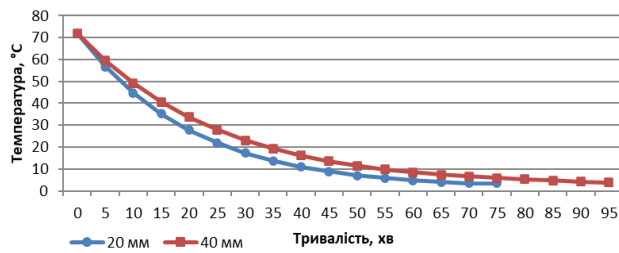


Рис. 2.5 Динаміка температур в товщі МК (ліворуч) та МК-МОРКВА (праворуч)

Джерело: авторська розробка

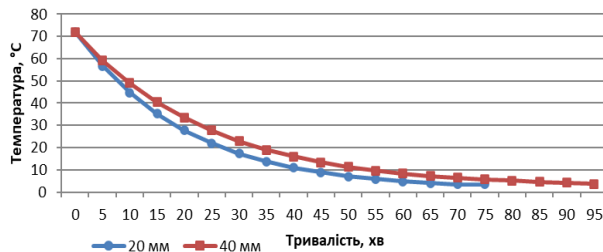


Рис. 2.6 Динаміка температур в товщі ФА (ліворуч) та ФА БУРЯК+МОРКВА (праворуч)

Джерело: авторська розробка

Узагальнений результат дослідження представлено в табл. 2.11.

Таблиця 2.11 – Тривалість швидкого охолодження

Зразок	τ , хв (20 мм)	τ , хв (40 мм)
КО	70	95
КО-БУРЯК	70	90
МК	75	95
МК-МОРКВА	75	95
ФА	75	95
ФА БУРЯК+МОРКВА	70	90

Джерело: авторська розробка

Головним чинником швидкості охолодження виявилася товщина шару, а не відмінності рецептур: за висоти 20 мм усі пасти досягають $+4\text{ }^{\circ}\text{C}$ протягом 70...75 хв, а 40-мм шар потребує 90...95 хв. Невеликі різниці в межах однієї товщини (± 5 хв) зумовлені теплопровідністю: системи з буряком (КО-БУРЯК, ФА БУРЯК+МОРКВА) охолоджуються трохи швидше завдяки більшій частці води й меншій жирності. Для 20-мм шару критичну температурну межу пасти

проходять орієнтовно за 35...40 хв, для 40-мм – за 40...45 хв, що влаштовує нас з погляду харчової безпеки та якості. Якщо у закладі прийнято норматив доведення до +4 °C ≤ 90 хв, шар 20...25 мм беззастережно вкладається у вимогу, а для 40-мм шару доцільно зменшити заповнення гастроємностей (≤35 мм); дві бурякові системи на 40 мм вкладаються рівно у 90 хв, але мають менший запас міцності за повного завантаження камери.

2.6 Поживна цінність паштетів

Розрахунковим способом визначено орієнтовну поживну цінність паштетів. Результати представлено в табл. 2.12.

Таблиця 2.12 – Показники поживної цінності паштетів

Показник (на 100 г)	КО	КО- БУРЯК	МК	МК- МОРКВА	ФА	ФА БУРЯК+МОРКВА
Енергійна цінність, ккал	230	205	250	215	260	210
Білки, г	5,8	8,8	7,2	9,0	8,0	9,2
Жири, г	19,5	16,8	22,0	18,2	24,0	16,2
Вуглеводи, г	8,2	10,8	7,0	11,8	6,5	12,0
Клітковина, г	3,5	3,7	3,0	3,8	3,0	3,6
Амінокислотний скор	0,75	0,92	0,78	0,90	0,80	0,93
Калій, мг	350	420	320	380	330	410
Кальцій, мг	70	160	120	180	150	170
Магній, мг	80	85	110	100	120	105
Залізо, мг	1,8	2,0	2,1	2,0	2,3	2,1
Цинк, мг	1,3	1,4	1,6	1,5	1,8	1,6
Натрій, мг	600	650	600	600	600	600
Вітамін А (РЕ), мкг	10	20	15	350	15	300
Вітамін Е (α-ТЕ), мг	3,5	3,2	4,0	3,8	5,0	4,2
Вітамін С, мг	8	8	7	7	7	7
Вітамін В1, мг	0,15	0,18	0,20	0,22	0,22	0,23
Вітамін В2, мг	0,12	0,20	0,14	0,22	0,16	0,24
Вітамін В6, мг	0,20	0,25	0,25	0,30	0,28	0,32
Фолати, мкг	35	80	40	55	45	90

Джерело: авторська розробка

Найпомітніша закономірність – удосконалені варіанти (з СМБ і овочевою фазою з буряка/моркви) мають вищий уміст білка і нижчу енергійну цінність за рахунок зменшення частки жиру. Так, у парі КО→КО-БУРЯК уміст білка

збільшується з 5,8 до 8,8 г/100 г ($\approx +50\%$), а вміст жирів знижується 19,5→16,8 г, знижується також енергетична цінність 230→205 ккал; подібний зсув спостерігається для МК→МК-МОРКВА (7,2→9,0 г білка; 22,0→18,2 г жирів; 250→215 ккал) і ФА→ФА БУРЯК+МОРКВА (8,0→9,2 г білка; 24,0→16,2 г жирів; 260→210 ккал). Амінокислотний скор істотно підвищується ($\approx 0,75\dots 0,80 \rightarrow 0,90\dots 0,93$), що узгоджується з введенням сухого молочного білка: він доповнює амінокислотні прогалини горіхово-овочевої матриці (передусім за лізином), тож якість білка в цілому наближається до ідеального. Вуглеводи і клітковина дещо зростають у «бурякових» та «морквяних» рецептурах (за рахунок власних цукрів і нерозчинних волокон коренеплодів), тому КО-БУРЯК, МК-МОРКВА та ФА БУРЯК+МОРКВА мають 10,8...12,0 г вуглеводів і 3,6...3,8 г клітковини на 100 г; це підсилює відчуття насичення та позитивно впливає на реологію паст у холоді.

Мінеральний склад змінюється передбачувано: вміст кальцію суттєво зростає у всіх удосконалених зразках (переважно завдяки СМБ; у ФА БУРЯК+МОРКВА додає внесок і тахіні), а вміст калію вищий у варіантах з буряком/морквою (КО-БУРЯК, ФА БУРЯК+МОРКВА), що відповідає високому вмісту К у коренеплодах. Магній і цинк трохи вищі в базових горіхово-олійних матрицях (МК, ФА) і зберігаються на тому ж рівні після модифікації. Вміст натрію майже сталий ($\approx 600\text{--}650$ мг/100 г), оскільки визначається дозуванням солі за рецептурою.

У морквяних зразках різко підвищується вміст каротиноїдів (в таблиці подано як вітамін А, РЕ), водночас вітамін Е дещо нижчий у модифікованих варіантах через зменшення загальної частки олій; фолати вищі у «бурякових» зразках. Вітамін С у всіх невеликий – наслідок термічного оброблення, але все ж присутній.

2.7 Оцінка якості нових овочевих паштетів

Профілі якості паштетів, складені за результатами дегустаційної оцінки органолептичних показників за п'яти бальною шкалою.

Обрано такі дескриптори:

- ♣ колір (натуральність, рівномірність);
- ♣ аромат овочевий/запечених овочів;
- ♣ аромат горіхово-насіннєвий;
- ♣ пряно-ароматичний баланс;
- ♣ баланс кислоти/солі;
- ♣ намазуваність при +4 °С;
- ♣ однорідність текстури;
- ♣ післясмак/гармонійність.

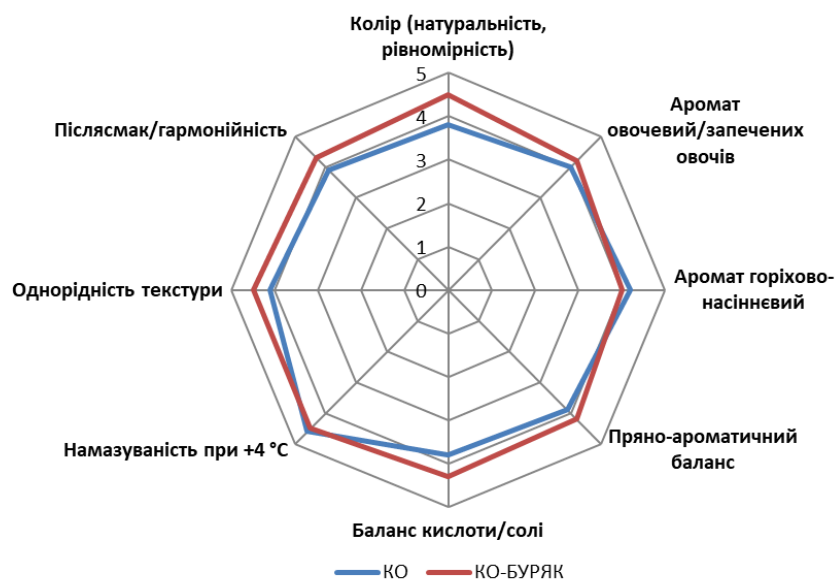


Рис. 2.7 Профілі якості зразків КО, КО-БУРЯК

Джерело: авторська розробка

КО та КО-БУРЯК. Удосконалений зразок переважає за кольором, балансом кислоти/солі та однорідністю; намазуваність у обох висока. Горіхова нота в КО виразніша, однак у КО-БУРЯК загальний аромат і післясмак гармонійніші. Висновок: введення буряка й СМБ вирівнює структуру і смак без втрати пластичності.

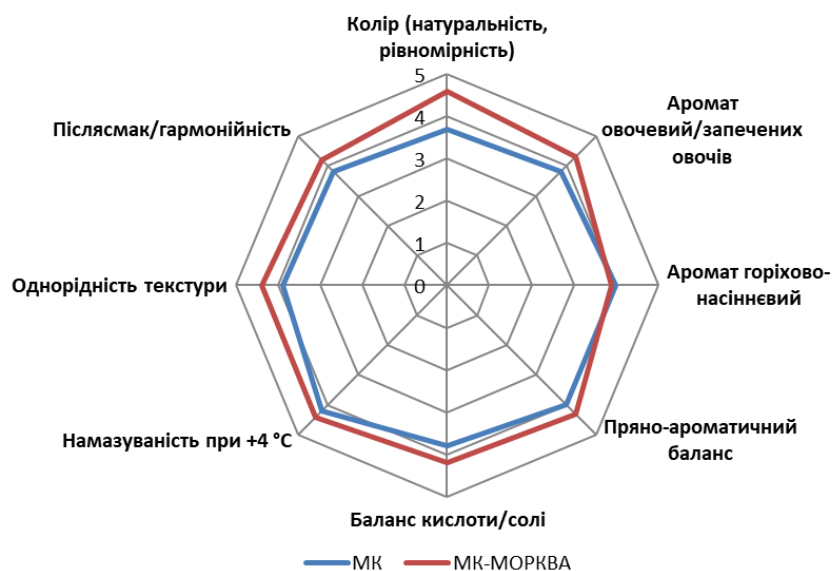


Рис. 2.8 Профілі якості зразків МК, МК-МОРКВА

Джерело: авторська розробка

МК і МК-МОРКВА. Додавання моркви підвищує оцінки за кольором, овочевим ароматом і пряно-ароматичним балансом, а також покращує однорідність і намазуваність при +4 °C. Горіхова нота в базовому МК дещо інтенсивніша. Висновок: морква поживляє профіль і дає чистішу текстуру; смак стає збалансованішим.

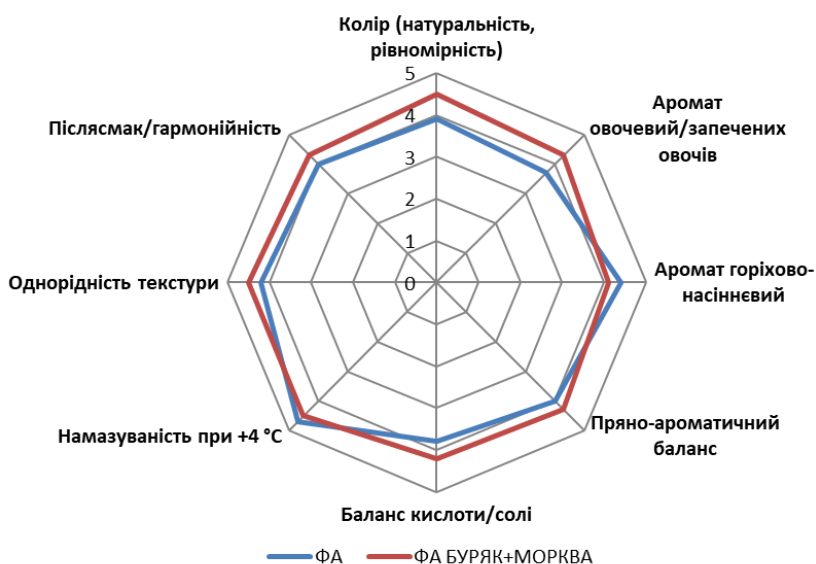


Рис. 2.9 Профілі якості зразків ФА, ФА БУРЯК+МОРКВА

Джерело: авторська розробка

ФА і ФА БУРЯК+МОРКВА. Базовий ФА має максимум за намазуваністю й горіховим ароматом, але удосконалений варіант виграє у кольорі, овочевому ароматі, однорідності та загальній гармонійності; кисло-сольовий баланс також кращий. Висновок: зменшення олійності та введення коренеплодів поліпшує смак і текстуру.

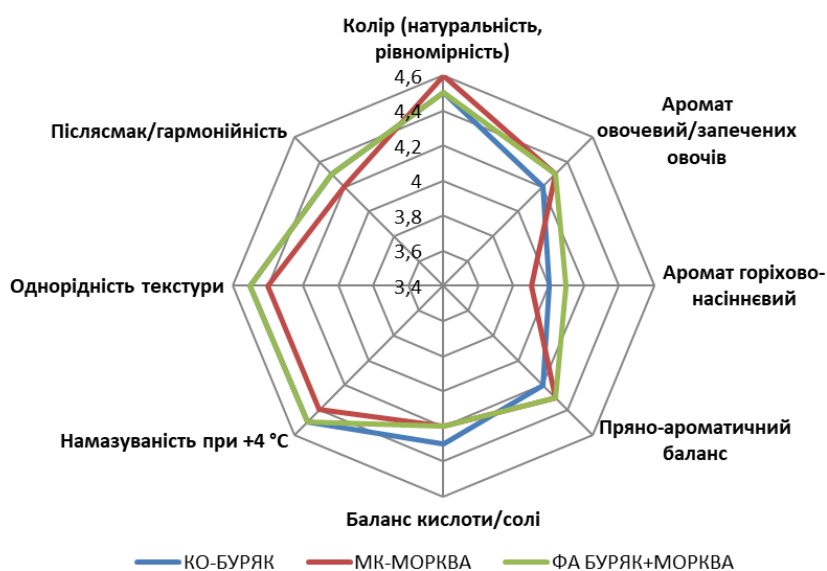


Рис. 2.10 Профілі якості зразків ФА, ФА БУРЯК+МОРКВА

Джерело: авторська розробка

Порівняння трьох удосконалених зразків. Найвищі бали за однорідність і намазуваність демонструють КО-БУРЯК та ФА БУРЯК+МОРКВА; найкращий колір і овочевий аромат – МК-МОРКВА. За пряно-ароматичним балансом усі три близькі, незначну перевагу має КО-БУРЯК. Загалом усі удосконалені формули мають рівномірні профілі без провалів, що підтверджує їх придатність для реалізації в умовах закладів ресторанного господарства.

2.8 Обґрунтування параметрів технологічного процесу виробництва нових паштетів

Результати усіх проведених досліджень враховуємо під час опису технологічного процесу виробництва нових паштетів.

Підготовлену овочеву сировину нарізають на кубики 20-25 мм і піддають тепловому оброблянню з урахуванням властивостей кожного овочу: баклажан запікають у сухій конвекції 190 °С до теплових втрат 30-35 % (цільова вологість ≤ 85 %), буряк – у фользі при 180...190 °С до 18–22 % втрати маси (вологість ≈ 80 %), моркву у сухій конвекції за температури 170...180 °С до 20...25 % (вологість ≈ 82 %).

Після короткого відведення пари напівфабрикати протирають або пропускають крізь м'ясорубку з діаметром отворів 2-3 мм і змішують з олійною та горіхово-насінневою фазами; далі проводять гомогенізацію у сталому режимі блендера, орієнтуючись на прохід крізь сито 0,5 мм не менше 95 % (допустимо 94,5 % для морквяної матриці) або $D_{90} \leq 0,30$ мм, при цьому температуру маси утримують нижче 30 °С.

Сухий молочний білок у дозі 3,5-4,0 % попередньо гідратують у співвідношенні 1:3...1:4 у суміші холодної води та частини лимонного соку, вводять після охолодження маси до 25...30 °С і коригують кислотність до рН 4,6...5,0. Після формування системи масу прогрівають у шарі 25 мм до 72 °С з витримкою 5 хв під накриттям і негайно охолоджують прискореним способом за температури 0...+1 °С до +4 °С; для шару 20-25 мм тривалість охолодження становить орієнтовно 70...75 хв. Далі паштет спрямовують на холодильне зберігання за температури 0...+4 °С протягом не довше 48...72 год.

Для варіанту «баклажан-буряк з СМБ» (КО-БУРЯК) застосовують запікання баклажана у сухій конвекції 190 °С та буряка у фользі 180...190 °С; горіховий модуль – паста з кеш'ю, частка олії підтримується у межах 8-10 %. Кислотність формують лимонним соком або винним оцтом після подрібнення овочевої фази, що стабілізує колір буряка; гомогенізація триває переважно 3...4 хв до проходу ≥ 95 %, далі – введення гідратованого СМБ, доведення до рН 4,6...4,9, короткий прогрів до 72 °С прискорене охолодження. На етапі зберігання зразок характеризується низькими втратами водної та жирової фаз і стабільною однорідною консистенцією.

У варіанті «мигдаль-морква з СМБ» (МК-МОРКВА) моркву запікають

170...180 °С до вказаних теплових втрат; через більш виражену волокнисту структуру доцільне попереднє протирання або пропускання крізь м'ясорубку, після чого тривалість гомогенізації становить 3...4 хв (без передподрібнення). Кислотність налаштовують у діапазоні рН 4,7...5,0; для балансу смаку використовують помірні дози кмину або коріандру та лимонний сік. Після введення гідратованого СМБ і доведення структури здійснюють прогрів до 72 °С та охолодження у бласт-чилері; технологічні ризики пов'язані здебільшого з дисперсністю, тому періодично перевіряють дисперсність ситом.

Для «тахіні/фісташка – буряк+морква з СМБ» (ФА БУРЯК+МОРКВА) використовують комбінацію запечених буряка та моркви; насіннево-горіхова фаза формується тахіні у поєднанні з тонко подрібненою фісташкою, частку олії утримують ближче до 8 % для уникнення вивільнення олії. Після грубого подрібнення та 3...4 хв гомогенізації до проходу ≥ 95 % вводять гідратований СМБ і коригують рН до 4,6...4,9; короткий прогрів 72 °С і швидке охолодження забезпечують низький синерезис та чистий зріз пасти після 24...72 год холодильного зберігання. Для цього варіанту бажано використовувати нейтральні пряні акценти, які не перекривають овочевий тон, і жорстко фіксувати послідовність додавання олійної та білкової фаз.

Технологічний процес виробництва паштетів можна представити у вигляді моделі чорна скринька, яка показує взаємозв'язок між вхідними параметрами харчової системи та вихідними показниками готової продукції (рис. 2.11).

Модель типу «чорна скринька» розглядає технологічний процес як систему, у якій не деталізують усі внутрішні стадії, а фіксують лише параметри «на вході» (характеристика сировини, рецептури, напівфабрикатів), керуючі дії (режими нагрівання, подрібнення, охолодження), збурювальні впливи (стан обладнання, умови середовища) та «вихід» – показники якості готового продукту.



Рис. 2.11 Приклад моделі «чорна скринька» для технології овочевих паштетів

Джерело: авторська розробка

Таблиця 2.13 – Приклад кодування параметрів для оптимізації технології овочевих паштетів

№ п/п	Параметр	Вид дії (код)	Верхнє значення параметра	Нижче значення параметра
1	Масова частка олійної фази (олії, горіхові пасти), % до маси суміші	X1	10 %	8 %
2	Масова частка сухого молочного білка (СМБ), %	X2	4,0 %	3,5 %
3	Частка буряка в овочевій фазі (для бурякових матриць), %	X3	55 %	45 %
4	Частка моркви в овочевій фазі (для морквяних матриць), орієнтовно, %	X4	≈35 %	≈14 %
5	Частка баклажана в овочевій фазі, орієнтовно, %	X5	≈30 %	≈18 %
6	Вологість підготовлених запечених овочів перед протиранням, %	X6	84 %	80 %
7	Температура овочевої маси перед гомогенізацією, °C	X7	30 °C	20 °C
8	Дисперсність напівфабрикату (прохід через сито 0,30 мм), %	X8	95 %	85 %
9	Масова частка кухонної солі та кислотних компонентів, %	X9	1,5 %	1,0 %

10	Температура теплового оброблення овочів у конвекційній печі, °С	U1	180 °С	170 °С
11	Температура маси під час механічного подрібнення/гомогенізації, °С	U2	60 °С	45 °С
12	Тривалість гомогенізації, хв	U3	4 хв	3 хв
13	Температура короткого прогріву у тарі перед охолодженням, °С	U4	72 °С	70 °С
14	Продуктивність кутера/блендера, кг·год ⁻¹	V1	висока	низька
15	Ступінь заповнення робочої чаші кутера, % від номінального об'єму	V2	80 %	60 %
16	Технічний стан ріжучих органів (гострота ножів, балансування), оцінка	V3	задовільний	незадовільний
17	Температура повітря у зоні охолодження/зберігання, °С	V4	4 °С	0 °С
18	Масова частка вологи в готовому паштеті, %	Y1	70 %	65 %
19	Активна кислотність (рН) готового паштету	Y2	5,0	4,6
20	Втрати водної/жирової фази (синерезис) після 72 год зберігання при 0...+4 °С, %	Y3	3 %	0 %

Джерело: авторська розробка

Технологічна картка на паштет ФА БУРЯК+МОРКВА представлена як додаток А.

Апаратурно-технологічна схема паштету ФА БУРЯК+МОРКВА представлена як графічний додаток.

На рис. 2.12 представлено технологічну схему ФА БУРЯК+МОРКВА.

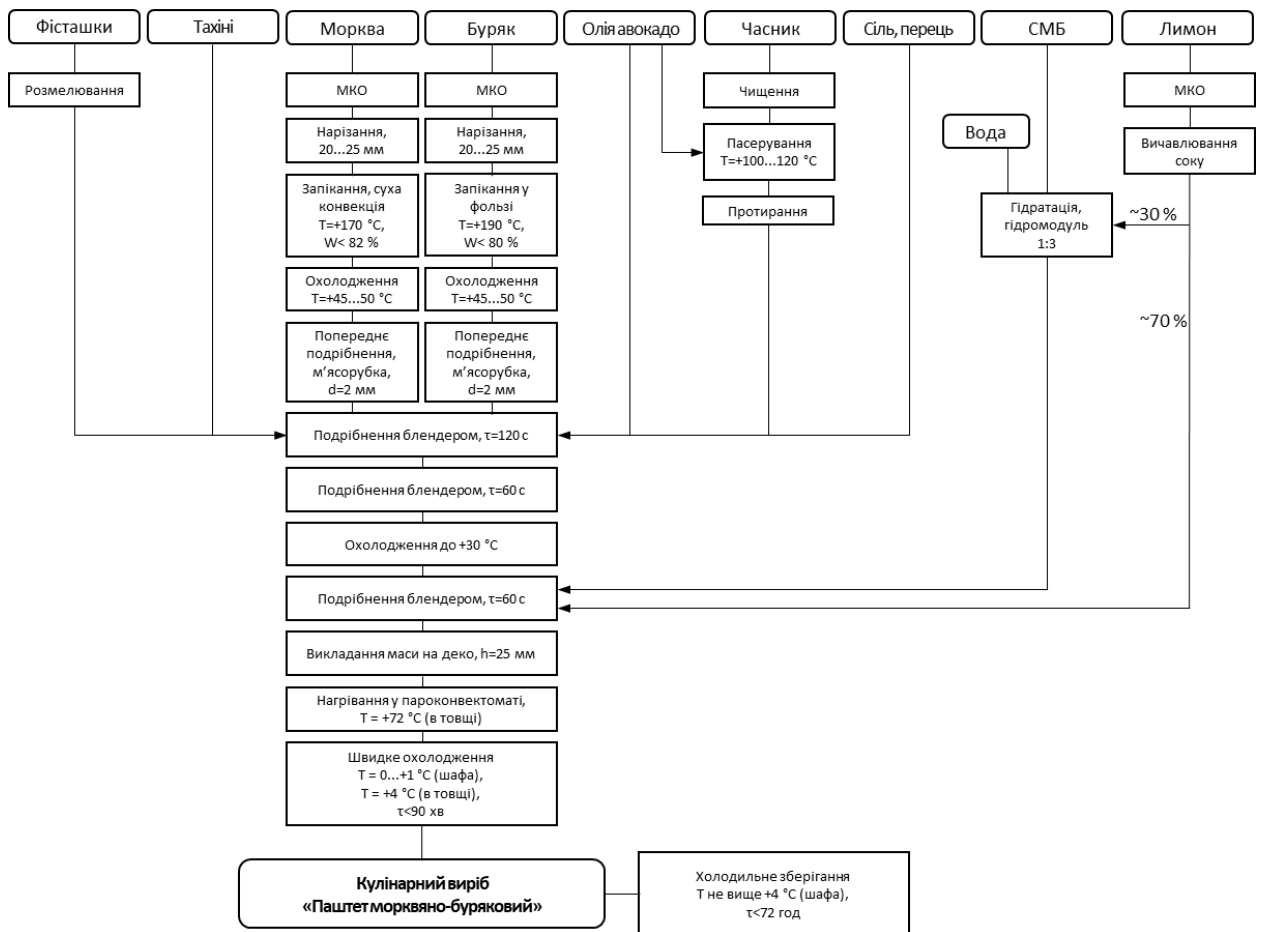


Рис. 2.12 Технологічна схема кулінарного виробу «Паштет морквяно-буряковий» на основі модельної системи ФА БУРЯК+МОРКВА

Джерело: авторська розробка

2.9 Оцінка показників безпеки інноваційної продукції на основі принципів НАССР

На першому етапі розробки системи моніторингу безпеки та якості необхідно визначити сферу застосування обраної групи продукції (пюре з баклажанів печених з горіхами та оліями) та встановити вимоги щодо їх безпеки та якості.

Пюре з баклажанів серед продуктів з овочевих паст є інноваційним та популярним харчовим продуктом, що користується попитом серед людей, які віддають перевагу здоровому харчуванню та шукають альтернативи традиційним закускам. Основними інгредієнтами цього продукту є печені баклажани, різні види горіхів (фісташки, кеш'ю, мигдаль) та олії (оливкова, авокадо, кунжутна), що разом утворюють смачну та корисну композицію.

Більш детальна форма опису продукту наведена в таблиці 2.14.

Таблиця 2.14 – Форма опису пюре з баклажанів

Параметр	Інформація
Вид та офіційна назва продукції	Пюре з печених баклажанів з різними варіантами горіхів та оліями
Категорія продукції	Консервовані або охолоджені закуски/пюре
Позначення та назва законодавчих норм	ДСТУ 4756:2007 - Продукти харчові. Загальні вимоги до безпечності та якості.
Склад продукту	Баклажани печені, горіхи (волоські, кеш'ю, мигдаль), олія (оливкова, соняшникова, кунжутна), сіль, спеції (часник, чорний перець, лимонний сік).
Біологічні характеристики	- Кількість МАФАМ, КУО в 1 г - не більше 5×10^4 ; - Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), в 0,1 г - не дозволено; - Патогенні мікроорганізми, зокрема сальмонела, в 50 г - не дозволено; - Сульфітредуруючі клостридії, в 0,01 г - не дозволено; - Плісняві гриби, КУО в 1 г - не більше 5×10^2 ; - Staph. aureus в 1 г - не дозволено; - V. cereus, КУО в 1 г - не більше 1×10^2 .
Хімічні та фізичні характеристики	- Масова частка вологи - не більше 75 %; - Масова частка жиру (з урахуванням олії) - не більше 15 %; - Масова частка кухонної солі - не більше 2 %; - Масова частка металевих домішок - не більше 3×10^{-4} %.
Строк придатності до споживання	6 місяців при зберіганні в герметичних упаковках; 3 дні після відкриття упаковки (охолоджене)
Умови зберігання	Зберігати в сухих та добре провітрюваних приміщеннях при температурі не вище 25 °C або в холодильнику при температурі 2-6 °C.
Пакування	Пластикові контейнери, скляні банки, пакування вакуумне або герметичне
Маркування стосовно безпечності продукту	Назва, маса, перелік інгредієнтів, мінімальний термін придатності, умови зберігання, наявність алергенів (горіхи), поживна цінність, кінцева дата споживання, зазначення виробника, країна походження основного інгредієнта, рекомендації щодо споживання.
Методи розповсюдження (реалізації) продукції	В мережах роздрібної торгівлі, в гастрономічних магазинах, в закладах ресторанного господарства та кафе
Використання за призначенням	Як самостійна закуска, додаток до основних страв, намазка на хліб, для приготування соусів або гарнірів
Можливе використання не за призначенням	Дані відсутні
Передбачувані споживачі	Широкі маси населення, особливо любителі здорового харчування, вегани, вегетаріанці, люди з алергією на молоко
Уразливі групи споживачів	Споживачі з алергією на горіхи, діти, вагітні жінки (враховуючи інгредієнти, як олія та спеції)

Джерело: авторська розробка

Отже, оцінюючи таблицю 2.14, можна зробити висновок, що цей продукт має визначені біологічні, хімічні та фізичні характеристики, що забезпечують його безпечність. Пюре з баклажанів з різними видами олій та горіхів може бути

спожите як самостійна страва або використовуватись як складник для приготування різноманітних страв.

Для встановлення небезпечних чинників, які можуть впливати на продукт під час його виробництва, слід більш детально розглянути його технологію приготування.

Першим етапом виробництва пюре є приймання сировини. Після інспекції сировина (баклажани, горіхи, олії) відправляється на тимчасове зберігання. Всі інгредієнти повинні бути ретельно перевірені на відповідність стандартам якості.

Перед приготуванням пюре баклажани очищаються, миються і нарізаються, після чого проводиться їх печення до потрібної консистенції. Горіхи (мигдаль, кеш'ю, фісташки) підсушуються та подрібнюються. Олії (оливкова, авокадо, кунжутна) вимірюються для змішування з основними інгредієнтами.

Після підготовки інгредієнтів баклажани змішуються з подрібненими горіхами та оліями до утворення однорідного пюре. Цей етап є важливим з точки зору безпеки, оскільки неправильно змішана маса може призвести до нерівномірного розподілу інгредієнтів і навіть вплинути на смакові властивості продукту.

Після змішування пюре охолоджується до температури $+20\text{ }^{\circ}\text{C}$ протягом 2 годин, щоб уникнути розвитку патогенної мікрофлори. Охолодження є критичним етапом, оскільки надлишкова вологість чи неповне охолодження можуть сприяти росту бактерій.

Після охолодження пюре фасується в герметичні пакети або контейнери для збереження свіжості та зручності транспортування. Продукт зберігається при температурі $+2\dots+6\text{ }^{\circ}\text{C}$ в умовах, що забезпечують його тривале зберігання (до 6 місяців).

Завершальним етапом є реалізація пюре, яке може бути використано в закладах ресторанного господарства, кафе, або продано в роздрібній мережі для домашнього використання.

Проаналізувавши технологічний процес виготовлення пюре, можна виділити наступні основні етапи: приймання сировини, тимчасове зберігання, підготовка інгредієнтів, виробництво продукції (приготування та охолодження пюре),

пакування, зберігання та реалізація.

Таблиця 2.15 – Характеристика технології пюре з баклажанів

Етап	Опис процесу
Приймання та інспекція сировини	Оцінка якості баклажанів, горіхів (мигдаль, кеш'ю, фісташки) та олій (оливкова, авокадо, кунжутна), перевірка відповідності вимогам щодо якості.
Тимчасове зберігання сировини	Сировина (баклажани, горіхи, олії) зберігаються при температурі +4...+6 °С, вологість не більше 75%, до 5 днів.
Підготовчі операції	- Очищення баклажанів, миття та нарізка на частини; - Просіювання горіхів для видалення сторонніх часток; - Відмірювання олій для приготування.
Обсмажування баклажанів	Печення баклажанів при температурі 180-200 °С, час випікання 30-40 хвилин, до утворення м'якої консистенції.
Підготовка горіхів	- Підсмажування горіхів (мигдаль, кеш'ю, фісташки) на сухій пателі або в духовці для покращення смаку та текстури; - Подрібнення горіхів до потрібної консистенції.
Перемішування інгредієнтів	Змішування печених баклажанів з подрібненими горіхами та оліями (оливковою, авокадо, кунжутною) до однорідної маси.
Охолодження суміші	Охолодження готової суміші пюре до температури +20 °С в умовах вентиляції протягом 120 хвилин.
Фасування та пакування	Упакування готового пюре в герметичні пакети або контейнери для збереження свіжості та запобігання забруднення.
Зберігання готової продукції	Зберігання пюре при температурі +2...+6 °С, вологість не більше 75%, термін зберігання до 6 місяців.
Реалізація	Реалізація пюре в мережах роздрібною торгівлі, гастрономічних магазинах, кафе та ресторанах.

Джерело: авторська розробка

Процес виробництва пюре з баклажанів печених з різними варіантами горіхів та оліями включає кілька важливих етапів, таких як приймання сировини, її підготовка, приготування та охолодження пюре, а також пакування та зберігання. Ключовими аспектами безпеки є правильне зберігання сировини, ретельне дотримання температурних режимів під час приготування та охолодження, а також правильне пакування для запобігання розвитку патогенної мікрофлори. Дотримання цих вимог гарантує безпечність і високу якість кінцевого продукту, що може бути реалізований як самостійна страва або складова інших страв.

Вся сировина, необхідна для виробництва пюре з печених баклажанів з різними варіантами горіхів та олій, відноситься до кількох груп продукції. Саме тому ми будемо оцінювати не кожен складник окремо, а ці групи загалом, оскільки існуючі ризики та вимоги до безпеки в цих інгредієнтах мають спільні

особливості. Зокрема, необхідно враховувати як біологічні, так і хімічні та фізичні фактори, які можуть вплинути на якість кінцевого продукту. Проводимо аналіз можливих небезпек, які можуть виникнути на кожному етапі – від приймання сировини до її обробки та зберігання.

Таблиця 2.16 – Ідентифікація небезпечних чинників на етапі приймання сировини

№	Сировина	Небезпечний чинник	Причина появи	Ймовірність (Вр)	Тяжкість (С)	Ризик (P=Вр*С)	Заходи контролю	Відповідальний	Частота контролю	Додаткові примітки
1	Баклажани	Забруднення пестицидами, нітратами	Неправильне застосування пестицидів, надмірне використання добрив	0.2	3	0.6	Аналіз на вміст пестицидів та нітратів, вибір сертифікованої сировини	Лаборант	1 раз на квартал	Вибирати сорти стійкі до хвороб та шкідників
2	Горіхи	Забруднення афлатоксинами, комахами	Неправильні умови зберігання, пошкодження шкідниками	0.2	3	0.6	Аналіз на вміст афлатоксинів, візуальний огляд, дезінсекція складів	Лаборант	1 раз на місяць	Вибирати горіхи з твердою шкаралупою
3	Олія	Забруднення мінеральними маслами, пестицидами	Неякісна сировина, порушення технології виробництва	0.1	2	0.2	Аналіз на вміст мінеральних масел та пестицидів, вибір сертифікованих виробників	Лаборант	1 раз на квартал	Зберігати олію в темному прохолодному місці

Джерело: авторська розробка

Отже, щоб запобігти виникнення небезпечних факторів слід ретельно підбирати постачальника, перевіряти наявність супровідних документів на сировину, проводити її візуальний огляд та перевіряти пакування на цілісність.

Далі нам слід встановити чи є на даному етапі виробництва контрольні критичні точки, або дані небезпеки можна усунути дотримуючись програм передумов. Для ідентифікації ККТ ми використаємо алгоритм прийняття рішень – «дерево прийняття рішень».

Таблиця 2.17 – Встановлення критичних точок контролю на етапі приймання сировини

Назва продукту	Позначка небезпеки	Найменування небезпеки	ККТ	Запитання 1: Чи існують на даному етапі чи на наступному етапі попереджувальні дії для цього небезпечного чинника?	Запитання 2: Чи може даний етап зменшити рівень небезпечного чинника до прийнятого?	Запитання 3: Чи є можливість на цьому етапі появи небезпечного чинника або збільшення його до недопустимого рівня?	Запитання 4: Чи гарантує наступний етап усунення небезпечного чинника?
Баклажани	Б	Мікроорганізми (Salmonella, Listeria, Clostridium)	Приймання сировини	Так: візуальний огляд, перевірка супровідних документів	Не застосовується	Так	Так: дезінфекція, теплова обробка
	Х	Пестициди, нітрати	Приймання сировини	Так: аналіз на вміст пестицидів, нітратів	Не застосовується	Так	Так: миття, очищення
	Ф	Скло, каміння, сторонні предмети	Приймання сировини	Так: візуальний огляд	Не застосовується	Так	Так: сортування
Горіхи	Б	Афлатоксини, Salmonella	Приймання сировини	Так: візуальний огляд, аналіз на вміст афлатоксинів	Не застосовується	Так	Так: обсмажування
	Х	Пестициди	Приймання сировини	Так: аналіз на вміст пестицидів	Не застосовується	Так	Так: миття, очищення
	Ф	Шкаралупа, сторонні предмети	Приймання сировини	Так: візуальний огляд	Не застосовується	Так	Так: очищення, сортування
Олія	Х	Пестициди, важкі метали	Приймання сировини	Так: аналіз на відповідність стандартам якості	Не застосовується	Так	Так: фільтрація
	Ф	Механічні домішки	Приймання сировини	Так: візуальний огляд, фільтрація	Не застосовується	Так	Так: повторна фільтрація

Джерело: авторська розробка

Отже, на основі аналізу алгоритму прийняття рішень було встановлено, що на етапі приймання сировини критичні контрольні точки відсутні. Небезпечні чинники можна усунути шляхом дотримання програми-передумови «Специфікації (вимоги) до сировини та контроль за постачальниками».

Наступним кроком нашої роботи є ідентифікація небезпечних чинників на етапі зберігання та підготовки сировини до виробництва. Для забезпечення

якості та безпечності овочевих паштетів.

Таблиця 2.18 – Ідентифікація небезпечних чинників на етапі проміжного зберігання сировини

Сировина	Можливі небезпечні чинники	Природа чинників	Можливі причини	Ризики для продукту
Баклажани	Мікробіологічне забруднення (бактерії Salmonella, E. coli, пліснява)	Мікробіологічна	Недотримання температурного режиму, висока вологість	Зниження безпечності, псування продукту
	Фізичне забруднення (пісок, камінці, залишки ґрунту)	Фізична	Неналежне очищення або транспортування	Ушкодження обладнання, зниження якості
Горіхи	Охратоксини, афлатоксини	Хімічна	Недостатнє просушування, зберігання у вологих умовах	Канцерогенні ризики, токсичність
	Забруднення шкідниками (гризуни, комахи)	Біологічна	Недотримання санітарних умов у складських приміщеннях	Пошкодження сировини, ризик інфекцій
Олія	Окислення жирів, прогірклість	Хімічна	Зберігання при високій температурі, контакт із повітрям	Втрата органолептичних властивостей, псування
	Забруднення залишками хімічних засобів (гербіциди, пестициди)	Хімічна	Порушення контролю якості на етапі виробництва або постачання	Токсичність продукту

Джерело: авторська розробка

Необхідно впровадити комплексну систему моніторингу виробничого середовища та організувати ефективну утилізацію відходів.

Таблиця 2.19 – Система моніторингу виробничого середовища

Об'єкт моніторингу	Параметри контролю	Частота	Методи та засоби контролю
Робочі зони	Чистота поверхонь, відсутність забруднень	Щоденно, щотижнева дезінфекція	Мийні засоби, дезінфекція, мазки на мікробіологічне забруднення.
Температура приміщень	15–20°C для виробництва, <10°C для зберігання сировини	Постійно	Автоматичні температурні реєстратори.
Вологість повітря	50–60%	Постійно	Гігрометри, перевірка стану вентиляційних систем.
Повітря у приміщеннях	Наявність плісняви, пилу	Щотижнево	Візуальний огляд, аналіз фільтрів вентиляційних систем.
Обладнання	Справність, відсутність залишків продуктів чи бруду	Перед початком роботи, планово	Візуальний огляд, регулярне технічне обслуговування.
Персонал	Стан здоров'я, дотримання правил гігієни	Щоденно, перед зміною	Медичні огляди, контроль носіння спецодягу (рукавички, маски, шапочки).

Джерело: авторська розробка

Розглянемо в таблиці 2.20 ідентифікацію небезпечних чинників виробничого середовища, що можуть діяти на продукт під час виробництва пюре з баклажанів печених з різними варіантами горіхів та оліями.

Таблиця 2.20 – Ідентифікація небезпечних чинників виробничого середовища

Небезпечний чинник	Опис	Фаза виробництва	Вплив на продукт	Можливі наслідки	Методи контролю
Фізичні небезпеки	Наявність сторонніх предметів (метал, скла, пластик) у продуктах	Підготовка, обробка, пакування	Забруднення продукту сторонніми предметами	Механічні травми, пошкодження продукту, забруднення	Використання магнітних сепараторів, сіток для фільтрації, перевірка інгредієнтів при прийомі
Термічний вплив (перегрів або недопечка)	Невірне регулювання температури під час смаження або запікання	Теплова обробка	Пошкодження структури продукту, порушення смакових якостей	Втрата смакових якостей, погіршення поживної цінності	Керування температурним режимом, контроль часу обробки
Мікробіологічні небезпеки	Можливе зараження продуктів патогенними мікроорганізмами	Підготовка, зберігання, пакування	Зростання патогенних мікроорганізмів у пюре	Отруєння, харчові інфекції, зниження терміну придатності	Дезінфекція обладнання, контроль температури та вологості, дотримання санітарії
Хімічні небезпеки (пестициди, важкі метали)	Наявність хімічних залишків в інгредієнтах (баклажани, горіхи)	Підготовка, прийом сировини	Потрапляння шкідливих речовин у продукт	Отруєння, хронічні захворювання, загроза здоров'ю споживачів	Контроль поставачальників, перевірка сировини на пестициди та важкі метали
Небезпека від алергенів	Присутність алергенів (горіхи, олії) у складі продукту	Підготовка, обробка, пакування	Ризик виникнення алергічних реакцій у споживачів	Анафілаксія, шкірні реакції, дихальні проблеми	Етикетування продуктів, виявлення алергенів у складі, уникання перехресного забруднення
Фізико-хімічні небезпеки (окиснення, гідроліз олій)	Окиснення або гідроліз олій під час приготування та зберігання	Теплова обробка, зберігання	Погіршення смаку, запаху, появи токсичних сполук	Можливі хімічні сполуки з токсичними властивостями (наприклад, акролін)	Використання свіжих олій, контроль температури зберігання
Механічні пошкодження при обробці інгредієнтів	Травмування продукту під час подрібнення або змішування	Підготовка, обробка	Порушення текстури продукту, небажана консистенція	Неоднорідність текстури, погіршення зовнішнього вигляду	Використання спеціалізованого обладнання, контроль за параметрами обробки
Погане зберігання інгредієнтів	Невідповідні умови зберігання (температура, вологість)	Зберігання сировини та продукту	Втрата якості інгредієнтів, зростання мікроорганізмів	Зниження харчової цінності, скорочення терміну зберігання	Контроль температури та вологості, регулярний огляд стану складів
Небезпека від упаковки (неякісні матеріали)	Використання нехарчових упаковок або матеріалів з шкідливими добавками	Пакування	Забруднення продукту хімічними речовинами	Потенційно шкідливі для здоров'я компоненти в продукті	Вибір сертифікованих харчових упаковок, тестування матеріалів

Джерело: авторська розробка

Таблиця 2.21 – Утилізація відходів

Тип відходів	Методи збору	Методи утилізації	Частота	Додаткові заходи
Органічні (шкірка, залишки)	Контейнери із маркуванням «Органіка»	Компостування, передача на біогазове виробництво	Щоденно	Уникнення змішування з іншими видами відходів.
Неорганічні (тара, упаковка)	Контейнери для пластику, скла, металу	Вторинна переробка	Щотижнево	Укладення договорів з компаніями, що займаються переробкою.
Небезпечні (залишки мийних засобів)	Герметичні контейнери	Передача ліцензованим підприємствам	По мірі накопичення	Ведення обліку кількості та передачі небезпечних відходів.
Суміш відходів	Контейнери для несортованого сміття	Захоронення на полігонах, якщо переробка неможлива	По мірі накопичення	Попереднє сортування для мінімізації кількості несортованих відходів.

Джерело: авторська розробка

Отже, провівши аналіз ми встановили, що вищезазначені програмипередумови можуть запобігати ідентифікованим небезпечним чинникам, які пов'язані з умовами виробничого середовища та утилізацією відходів підприємства, тому дані етапи не є ККТ та не потребують складання плану НАССР.

Система аналізу небезпек та критичних точок контролю (НАССР) є важливим інструментом для забезпечення безпечності харчової продукції на всіх етапах її виробництва. Впровадження НАССР сприяє своєчасному виявленню та усуненню потенційних небезпек, зокрема біологічних, хімічних та фізичних, що можуть вплинути на якість та безпеку продукції. Однак важливо не лише розробити ефективну систему НАССР, а й контролювати її дієвість на всіх етапах виробництва.

Один із способів оцінки дієвості НАССР – це розробка планів управління безпечністю харчової продукції для конкретних видів продуктів. Під час аналізу технологічного процесу, найбільш вірогідно, що критичною контрольною точкою буде стадія нагрівання у пароконвектоматі до цільової внутрішньої температури – це єдиний етап, на якому знищуються можливі патогенні мікроорганізми в цій технології. План НАССР представлено в табл. 2.22.

Таблиця 2.22 – План НАССР

ККТ/етап	Небезпечний чинник	Критичні межі	Процедури моніторингу				Коригувальні дії	Перевірка	Записи
			що	як	коли	хто			
ККТ 1 Нагрівання суміші у пароконвектоматі	Біологічний: Listeria, Staphylococcus aureus, Salmonella, БГКП	Температура в товщі шару паштету: не нижче +72 °С, протягом не менше 30 с	температура в товщі, тривалість вилітків температури	щуповий термометр пароконвектомату; контрольний калібрований щуповий термометр; годинник	кожний технологічний цикл – контроль вбудованим термометром пароконвектомату; один раз на день – контроль щуповим контрольним термометром (додатково)	кухар	Подовжити теплове оброблення до виконання встановлених критичних меж. Встановити та усунути причину невідповідності.	Керівник групи НАССР, щодня.	Журнал моніторингу ККТ

Джерело: авторська розробка

Висновки за розділом 2

1. Створено модельні технологічні системи овочевих паштетів для закладів ресторанного господарства на основі трьох композицій: баклажан–буряк–кеш'ю–оливкова олія (варіант КО), морква–баклажан–мигдаль–кунжутна олія (варіант МК) та буряк–морква–фісташка–олія авокадо (варіант ФА). Для кожної системи визначено функціональну роль рослинної сировини, горіхових компонентів, олійної фази й сухого молочного білка, що дало змогу цілеспрямовано керувати структурою, смаковим профілем і харчовою цінністю готових виробів.

2. На основі експериментальних досліджень обґрунтовано раціональні рівні рецептурних факторів: масову частку олійної фази на рівні 8...10 %, дозування сухого молочного білка 3,5...4,0 %, оптимальні співвідношення овочевої фази в кожному варіанті (частка буряка, моркви, баклажана). Сформовано вимоги до якості овочевої сировини (стан технологічної зрілості, відсутність механічних пошкоджень, прогнозована масова частка сухих речовин), які забезпечують відтворюваність результатів під час виробництва на професійній кухні.

3. Встановлено раціональні режими теплового обробляння та механічного подрібнення: запікання нарізаних овочів у шафі конвекційного типу за температури 170...180 °С до зниження маси приблизно на 20...25 %, подальше протирання або подрібнення до дисперсності не гірше ніж прохід через сито 0,30 мм, гомогенізація протягом 3...4 хв за контрольованої температури маси, короткочасний прогрів у тарі до 72 °С з витримкою 5 хв і швидке охолодження до 0...+4 °С. Режими технологічних операцій забезпечують створення мікробіологічної безпеки, стабільності емульсійно-дисперсної структури та прийнятної трудомісткості для виробничих процесів закладу ресторанного господарства.

4. Підтверджено доцільність введення сухого молочного білка як структуроутворювача овочевих паштетів. У дозі 3,5...4,0 % він у поєднанні з горіховими компонентами (кеш'ю, мигдалем, фісташкою) підвищує білкову цінність виробів, покращує водо- й жиротримувальну здатність системи, зменшує прояви синерезису та «oil-off» під час зберігання при 0...+4 °С протягом 48...72 год. За умови попередньої гідратації білка й корекції кислотності, зберігається

натуральний смак овочевої основи без вираженого «молочного» присмаку.

5. За результатами сенсорного аналізу за методом профілограм встановлено, що удосконалені модельні системи мають перевагу над базовими рецептурами за однорідністю консистенції, пластичністю та легкістю нанесення на хлібобулочні вироби, збалансованістю смаку й аромату, натуральністю кольору. Отримані сенсорні профілі дають змогу позиціонувати розроблені паштети як продукти з помірною енергетичною цінністю, придатні для включення до меню оздоровчого та повсякденного харчування.

6. Сформовано та описано технологічні схеми приготування кожного з трьох варіантів овочевих паштетів і побудовано параметричну модель технологічної системи за типом «чорної скриньки». Виділено найбільш інформативні вхідні, керовані та вихідні параметри процесу (масова частка олійної фази, частка окремих видів овочів, дозування сухого молочного білка, вологість і рН системи, режими теплової обробки та гомогенізації, показники синерезису й стабільності консистенції).

7. Визначено напрями практичного використання отриманих результатів: впровадження розроблених паштетів у меню закладів ресторанного господарства різних форматів (кафе, кейтеринг, заклади здорового харчування), розширення групи закусок і холодних страв із підвищеною часткою овочів та білка. Окреслено перспективи подальших досліджень, пов'язаних із розробленням безмолочних білкових модулів для веганських і безлактозних варіантів, моделюванням режимів охолодження залежно від товщини шару й завантаження апаратів та уточненням термінів зберігання з урахуванням мікробіологічних ризиків.

8. Розроблені системи моніторингу та контроль дієвості системи НАССР є необхідними для своєчасного виявлення небезпек та коригування процесів виробництва, що в кінцевому підсумку дозволяє гарантувати безпечність і якість готової продукції. У технологічному процесі встановлено одну критичну контрольну точку на етапі прогрівання овочевої суміші у пароконвектоматі.

РОЗДІЛ 3 ОХОРОНА ПРАЦІ

3.1 Охорона праці в гарячому цеху

Робота в гарячому цеху ресторану пов'язана з підвищеними ризиками, зумовленими високими температурами, вологістю та роботою з електромеханічним обладнанням.

Охорона праці в гарячому цеху закладу ресторанного господарства базується на мінімізації впливу шкідливих виробничих факторів: підвищеної температури повітря, теплового випромінювання від обладнання, шуму, вібрації та ризику травмування рухомими частинами машин.

Основні аспекти безпечної роботи в гарячому цеху:

- *Розміщення обладнання.* Теплові апарати (плити, жарові шафи, пароконвектомати) мають бути згруповані та оснащені локальними витяжними системами (зонтам) для видалення надлишкового тепла і продуктів згоряння. Проходи мають бути достатньо широкими (не менше 1,2...1,5 м) для уникнення зіткнень персоналу з гарячим посудом.

- *Електробезпека.* Усе обладнання повинно мати справне заземлення та захисне занулення. Пульти управління мають бути герметичними, кнопки «Пуск» і «Стоп» – чітко маркованими. Заборонено роботу на устаткуванні зі знятими захисними кожухами.

- *Вимоги до підлоги.* Підлога повинна бути рівною, без вибоїн і порогів, виконаною з вологостійких матеріалів із неслизькою поверхнею (керамічна плитка з рельєфним покриттям). Обов'язковою є наявність трапів для стоку води з відповідним ухилом підлоги.

- *Робота з тепловим устаткуванням.* Відкривати кришки наплитних котлів потрібно «на себе», щоб пара виходила в бік від працівника. Заповнення котлів рідиною не має перевищувати 80% об'єму для запобігання вихлюпуванню при кипінні. Листи та гастроємності з жарових шаф слід виймати лише сухими рукавицями.

Під час розробки заходів з охорони праці в гарячому цеху необхідно

спиратися на чинну нормативно-правову базу України:

- ДСН 3.3.6.042-99 «Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень». Це основний документ, на який слід посилатися. Він визначає оптимальні та допустимі величини температури, відносної вологості та швидкості руху повітря залежно від категорії важкості робіт і пори року. Робота кухаря за енерговитратами зазвичай належить до категорії Па (роботи середньої важкості).
- ДБН В.2.5-67:2013 «Опалення, вентиляція та кондиціонування». Будівельні норми, що регламентують інженерні розрахунки систем вентиляції. Вони необхідні для розрахунку кратності повітрообміну, щоб забезпечити видалення надлишкового тепла і вологи, які утворюються під час запікання овочів та пастеризації.
- Закон України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів». Встановлює загальні гігієнічні вимоги, зокрема до вентиляції, яка має запобігати утворенню конденсату (середовища для розвитку плісняви), що критично для цеху, де охолоджують паштети.
- Закон України «Про охорону праці». Це базовий закон.
- НПАОП 0.00-4.12-05 «Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці». Цей документ регламентує проведення інструктажів, графік яких ми склали раніше.
- НПАОП 0.00-1.71-13 «Правила охорони праці під час роботи з інструментом та пристроями». Актуально для процесів нарізання овочів та обслуговування кутерів/блендерів.
- Кодекс цивільного захисту України. Головний законодавчий акт, що визначає систему заходів із пожежної безпеки.
- НАПБ А.01.001-2014 «Правила пожежної безпеки в Україні» (затверджені наказом МВС № 1417). Регламентує наявність вогнегасників, утримання евакуаційних шляхів, експлуатацію електроустановок. Для гарячого цеху важливі пункти щодо очищення вентиляційних парасольок від жирових відкладень, оскільки це часта причина пожеж.
- ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва».

Мікроклімат гарячого цеху є специфічним через значні тепловиділення. Згідно з чинними санітарними нормами та правилами для підприємств харчування, оптимальні та допустимі норми дещо відрізняються від інших виробничих приміщень.

Таблиця 3.1 – Рекомендовані параметри мікроклімату для гарячого цеху закладу ресторанного господарства

Параметр	Одиниця виміру	Рекомендоване значення (оптимальне/допустиме)	Примітка
Температура повітря	°C	21–23 (оптимальна) до 26 (допустима)	У теплий період року допускається підвищення до 27 °C, але не вище.
Відносна вологість	%	40–60	Не більше 70%. Висока вологість ускладнює терморегуляцію організму.
Швидкість руху повітря	м/с	0,2–0,3	При роботі біля теплових шаф і плит швидкість може бути збільшена до 0,5 м/с (повітряне душення).
Інтенсивність теплового опромінення	Вт/м ²	Не більше 35–70	Від нагрітих поверхонь обладнання.

Джерело: авторська розробка

Важливість систематичного навчання персоналу правилам охорони праці (ОП) в умовах гарячого цеху зумовлена високим рівнем виробничих ризиків та домінуючою роллю «людського фактора» у структурі причин виробничого травматизму.

З погляду інженерної психології та безпеки життєдіяльності, навчання виконує не лише інформаційну, а й формуючу функцію – вироблення стійких психомоторних навичок безпечної експлуатації технологічного устаткування. Враховуючи специфіку виробництва овочевих паштетів (робота з високошвидкісними кутерами, термічна обробка в'язких мас), персонал повинен володіти компетенціями щодо ідентифікації небезпек до моменту настання аварійної ситуації.

Навчання з питань охорони праці регламентується Типовим положенням про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці та

включає інструктажі: вступний, первинний, повторний, позаплановий та цільовий. Відсутність належної підготовки персоналу є прямим порушенням законодавства і тягне за собою юридичну відповідальність керівництва закладу.

Нижче наведено матрицю планування навчання для персоналу, задіяного у технологічному процесі виробництва овочевих паштетів (табл. 3.2).

Таблиця 3.2 – Графік та тематика навчання з охорони праці для працівників гарячого цеху

Категорія працівників	Вид навчання / Інструктажу	Періодичність / Термін проведення	Тематика навчальних модулів та інструкцій
Новоприйняті працівники (кухарі, помічники кухарів)	Вступний інструктаж	Перед допуском до роботи (в перший день)	<ul style="list-style-type: none"> – Загальні правила поведінки на території підприємства; – Схема евакуації та дії при пожежі; – Правила надання домедичної допомоги; – Ознайомлення з небезпечними факторами гарячого цеху.
Кухарі гарячого цеху (оператори теплового та електромеханічного устаткування)	Первинний інструктаж на робочому місці	Перед початком самотійної роботи	<ul style="list-style-type: none"> – Будова та безпечна експлуатація пароконвектоматів; – Безпека при роботі з різальними інструментами (куттери, блендери); – Ергономіка робочого місця при ручних операціях (очищення овочів); – Електробезпека (I кваліфікаційна група).
Кухарі гарячого цеху	Повторний інструктаж	1 раз на 3 місяці (для робіт з підвищеною небезпекою)	<ul style="list-style-type: none"> – Перевірка знань інструкцій з охорони праці; – Розбір типових помилок та порушень, виявлених за звітний період; – Актуалізація знань щодо дій в аварійних ситуаціях (вихід з ладу терморегуляторів, заклинювання ножів кутера).
Увесь персонал цеху	Позаплановий інструктаж	При зміні технологічного процесу або заміні обладнання	<ul style="list-style-type: none"> – Особливості експлуатації нової моделі кутера (зміна швидкості обертання, нові системи захисту); – Зміни в рецептурі, що впливають на безпеку (наприклад, підвищення температури пастеризації).
Технічний персонал (налагоджувальники устаткування)	Спеціальне навчання та перевірка знань	1 раз на рік	<ul style="list-style-type: none"> – Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів; – Блокування джерел енергії (система LOTO) під час обслуговування ножів кутера та ТЕНів; – Перевірка заземлюючих контурів.
Керівники в цеху (Шеф-кухар, су-шеф)	Цільовий інструктаж	Перед виконанням разових робіт, не передбачених трудовим договором	<ul style="list-style-type: none"> – Організація безпечного проведення вантажно-розвантажувальних робіт (при прийомі великих партій овочевої сировини); – Ліквідація наслідків аварій (прорив паропроводу, загоряння жиру).

Джерело: авторська розробка

Враховуючи, що технологія овочевих паштетів передбачає подрібнення продукту до гомогенного стану, критичним етапом навчання є відпрацювання навичок безпечної роботи з різальними механізмами кутерів. Необхідно звернути увагу на забороні прощтовхування продукту руками та відкривання кришки до повної зупинки двигуна.

3.2 Заходи з охорони праці під час виробництва інноваційної продукції

Технологія овочевих паштетів включає специфічні операції: запікання овочів, кутрування (подрібнення) та повторне прогрівання маси. Це вимагає детального аналізу ризиків і розроблення заходів з профілактики появи небезпек для працівників (табл. 3.3).

Таблиця 3.3 – Карта ідентифікації небезпек та профілактичних заходів у виробництві овочевого паштету

Етап виробництва овочевого паштету	Потенційні небезпеки для працівника	Профілактичні заходи з уникнення небезпек
1. Підготовка овочевої сировини (миття, очищення, нарізання баклажанів, моркви, буряка)	<ul style="list-style-type: none"> – Порізи рук ножами або ріжучими частинами овочерізок; – Послизання на мокрій підлозі (розбризування води); – Електротравми при вмиканні овочемийних/овочерізальних машин. 	<ul style="list-style-type: none"> – Використання справного інструменту, маркованих ножів, штовхачів для овочерізок; – Встановлення гумових килимків біля мийних ванн, своєчасне прибирання вологи; – Перевірка заземлення та цілісності кабелів перед початком роботи.
2. Теплова обробка сировини (запікання овочів у жарових шафах при 180–200 °С)	<ul style="list-style-type: none"> – Термічні опіки рук при контакті з гарячими деками та внутрішніми поверхнями шафи; – Опіки обличчя та очей гарячим повітрям (парою) при відкриванні дверей шафи; – Тепловий удар (при тривалій роботі біля печі). 	<ul style="list-style-type: none"> – Використання сухих термостійких рукавиць (прихваток); – Відкривання дверей шафи плавно, стоячи збоку від отвору; – Забезпечення ефективної роботи припливно-витяжної вентиляції.
3. Охолодження та підготовка до подрібнення (очищення від шкірки після запікання)	<ul style="list-style-type: none"> – Опіки пальців (якщо овочі недостатньо охололи); – Розвиток мікрофлори (санітарний ризик, опосередковано впливає на безпеку праці через біологічний фактор). 	<ul style="list-style-type: none"> – Контроль температури овочів перед ручною обробкою (не вище 40–45 °С); – Використання одноразових рукавичок, дотримання особистої гігієни.
4. Гомогенізація маси (подрібнення в кутері/блендері, введення добавок)	<ul style="list-style-type: none"> – Травмування рук обертовими ножами кутера; – Ураження електричним струмом; – Підвищений рівень шуму та вібрації. 	<ul style="list-style-type: none"> – Завантаження чаші тільки при вимкненому двигуні; – Блокування пуску при відкритій кришці кутера; – Використання обладнання на

		віброгасильних опорах; дотримання режимів праці/відпочинку.
5. Пастеризація паштетної маси (прогрівання до 72 °С у котлах або пароконвектоматах)	– Опіки парою або гарячою масу при перемішуванні; – Вихлюпування продукту.	– Використання котлів з мішалками (мінімізація ручної праці); – Заповнення ємностей не більше ніж на 80%; обережне перемішування лопатками з довгими ручками.
6. Фасування та охолодження (дозування в тару, шокове охолодження)	– Монотонність рухів (ергономічний фактор)	– Організація робочого місця згідно з принципами ергономіки (висота столу)

Джерело: авторська розробка

Висновки за розділом 3

Аналіз умов праці в гарячому цеху закладу ресторанного господарства підтверджує, що виробниче середовище характеризується наявністю комплексу шкідливих і небезпечних факторів, які потребують системного управління. Специфіка розробленої технології виробництва овочевих паштетів, що включає процеси високотемпературного запікання сировини, механічного кутрування та пастеризації готової маси, зумовлює високі ризики термічних уражень та механічного травмування персоналу.

Забезпечення безпеки технологічного процесу базується на двох ключових складових: інженерно-технічній та організаційній. Інженерний аспект передбачає суворе дотримання параметрів мікроклімату згідно з ДСН 3.3.6.042-99, що досягається шляхом ефективної роботи припливно-витяжної вентиляції та локалізації тепловиділень від жарових шаф і котлів.

Організаційна складова полягає у мінімізації впливу «людського фактора» через впровадження розробленої матриці інструктажів та навчання.

Отже, комплексне дотримання законодавчих вимог України з питань охорони праці та пожежної безпеки, поєднане з використанням сучасного обладнання із захисними механізмами, гарантує збереження здоров'я персоналу та стабільність технологічного циклу виробництва.

РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ РОЗРОБЛЕННЯ, ВИРОБНИЦТВА І РЕАЛІЗАЦІЇ ІННОВАЦІЙНОЇ ПРОДУКЦІЇ ДЛЯ ЗАКЛАДІВ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА

4.1 Економічне обґрунтування та соціальне значення впровадження овочевих паштетів у виробничу програму закладу ресторанного господарства

Розроблені овочеві паштети орієнтовані на сегмент споживачів, які очікують від закладу ресторанного господарства поєднання гастрономічної виразності з помірною енергетичною цінністю та підвищеною часткою овочів. У вступних розділах роботи показано, що паштети на рослинній основі можуть використовуватися як самостійні холодні закуски, намазки до хлібобулочних виробів, компоненти багат шарових салатів, начинка для млинців, пирогів, вегетаріанських котлет тощо. Це розширює можливості асортименту без суттєвого ускладнення технології, що є важливою економічною передумовою впровадження.

Згідно рецептур розроблених варіантів (КО-БУРЯК, МК-МОРКВА, ФА БУРЯК+МОРКВА) основну масу виробу становлять запечені овочі (баклажан, буряк, морква, часник, лимонний сік), горіхові компоненти та олії; вихід кожного зразка стандартизовано на 1000 г. Це означає, що для виробництва однієї порції (30–50 г) заклад використовує доступну сезонну сировину, а дорогі інгредієнти (горіхи, олії, сухий молочний білок) дозуються в контрольованій кількості. За технологічною карткою (додаток А) морквяно-бурякового паштету в 100 г міститься 9,2 г білка, 16,2 г жиру й 12 г вуглеводів, енергетична цінність становить 210 ккал. Таким чином, виріб належить до середньокалорійних закусок із підвищеним вмістом овочів, що відповідає тренду «здорового харчування».

Овочеві паштети інтегруються в наявну технологічну систему закладу: використовується стандартне теплове й механічне обладнання (конвекційна шафа, блендер/кутер, бласт-чилер), режими оброблення вже обґрунтовано в технологічній частині роботи.

Нові вироби можуть бути введені до виробничої програми в кількох

форматах (a la carte, банкет/фуршет, кейтеринг, продукція «to-go»). Виходячи з технологічної картки, рекомендовано фасування 30–50 г у соусниках для порційної подачі та 100–200 г у одноразових контейнерах для реалізації на виніс.

Таблиця 4.1 – Напрями використання овочевих паштетів у закладі ресторанного господарства

Формат обслуговування	Приклад позиції в меню	Тип порції / фасування	Орієнтовна роль у структурі виручки
A la carte	Холодна закуска «Сет з трьох овочевих паштетів з хлібом»	3×30...40 г	Додаткові замовлення до основних страв, підвищення середнього чека
Банкет, фуршет	Тарталетки з паштетом, канапе, намазки в буфетній лінії	15...25 г/од.	Формування асортименту холодних закусок для масових заходів
Кейтеринг	Асорті овочевих паштетів у багаторазових гастроємностях	0,5...1,0 кг	Раціональне використання овочевої сировини, спрощення логістики
Продаж «з собою»	Контейнери з паштетом і хлібцями	100...200 г	Розширення пропозиції швидких, але поживних перекусів
Меню спеціального харчування	Сендвічі, боули, вегетаріанські страви з використанням паштету як начинки	40...60 г у складі страви	Приваблення споживачів зі специфічними харчовими запитами

Джерело: авторська розробка

Застосування однієї технологічної платформи (запікання овочів, гомогенізація, фасування, охолодження) для трьох смакових варіантів зменшує кількість унікальних операцій і дозволяє розширити асортимент без пропорційного зростання витрат праці й часу. Овочеві паштети легко комбінуються з наявними позиціями меню – свіжоспеченим хлібом, салатами, закусочними тарілками, млинцями, піріжками, гарячими закусками під сирною скоринкою.

Для економічного аналізу доцільно зіставити розроблені овочеві паштети з базовими продуктами, які традиційно займають аналогічну нішу в меню: м'ясним печінковим паштетом за класичними збірниками рецептур, хумусом (нутова паста) та вершковим маслом із зеленню. Порівняння виявить конкурентні переваги які надалі трансформуються в маркетингові аргументи та потенціал зростання виручки (табл. 4.2).

Таблиця 4.2 – Порівняльна характеристика овочевих паштетів і традиційних закусочних намазок

Показник	Овочевий паштет ФА БУРЯК+МОРКВА	М'ясний паштет (печінковий)	Хумус (нутовий)	Вершкове масло з зеленню
Орієнтовна частка овочів/бобових, %	≥60	≤10	≈40–50	0
Білки, г/100 г	9,2	18–20	7–8	≈1
Жири, г/100 г	16,2	30–35	20–25	74–82
Енергетична цінність, ккал/100 г	≈210	320–350	250–300	730–750
Характеристика споживчого позиціонування	Овочево-горіхова паста середньої калорійності; без м'яса, з підвищеним умістом рослинних компонентів	Класична м'ясна закуска високої калорійності	Рослинна закуска на основі бобових	Жирова намазка, що використовується в невеликих дозах

Джерело: авторська розробка

З погляду економіки овочеві паштети дають змогу зайняти проміжну позицію між висококалорійними закусками (масло, класичний м'ясний паштет) та більш «легкими» рішеннями на кшталт салатів із сирих овочів. Для закладу це створює додаткову точку диференціації: позиція може коштувати співставно з м'ясним паштетом чи хумусом, але сприймається споживачем як більш усвідомлений вибір завдяки високій частці овочів і помірній калорійності. У результаті зростає ймовірність додаткового замовлення закуски до основної страви, а отже – середній чек.

Матеріальні витрати на 1 кг овочевого паштету складаються переважно з вартості овочів, горіхів, олій та СМБ. Овочі є відносно дешевими й доступними протягом року; горіхи та спеціальні олії дорожчі, але дозуються 8...10 % кожна, що дозволяє утримувати загальну собівартість на конкурентному рівні. Стандартизований вихід 1000 г з партії сировини спрощує планування закупівель і розрахунок собівартості порції.

Економічним аргументом є можливість гнучкого управління залишками сировини: овочі аналогічних видів використовуються у багатьох інших стравах меню (гарніри, салати, супи), тому заклад може балансувати закупівлі й

мінімізувати втрати. Паштети, завдяки строку придатності 48...72 год за температури 0...+4 °С, доцільно готувати невеликими серіями щодня або через день. Такі заходи дають змогу підтримувати стабільну якість і уникати списання готової продукції.

Отже, розроблені овочеві паштети відповідають сучасним споживчим запитам, інтегруються в існуючу виробничу інфраструктуру закладу без додаткових капіталовкладень, розширюють асортимент холодних закусок і закусочних намазок та мають потенціал забезпечити зростання виручки за рахунок підвищення привабливості меню й збільшення кількості додаткових замовлень. Детальний розрахунок собівартості та показників економічної ефективності наведено в наступних підрозділах.

4.2 Розрахунок собівартості й ціни реалізації овочевих паштетів

Розглянемо економічні показники контрольного овочевого паштету КО (баклажан–кеш'ю) та трьох інноваційних систем: КО-БУРЯК, МК-МОРКВА і ФА БУРЯК+МОРКВА. Розрахунок виконано на 1 кг готової продукції (вихід за рецептурою – 1000 г). Фактичні ціни в конкретному закладі можуть змінюватися, але відносні співвідношення зберігатимуться.

Для розрахунку собівартості та продажної ціни паштетів застосуємо калькуляційні картки. До карток заносимо витрати сировини брутто, масу сировини, ціну сировини. Потім розраховуємо вартість набору сировини на 1000 г готового паштету.

Результати розрахунків представлено в табл. 4.3-4.7.

Таблиця 4.3 - Розрахунок матеріальних витрат на 1 кг контрольного паштету КО

Інгредієнт	Кількість, г (брутто)	Кількість, кг	Ціна, грн/кг	Вартість паштету, грн/кг
Баклажан	900	0,90	40	36,00
Кеш'ю	250	0,25	420	105,00
Олія оливкова	100	0,10	220	22,00
Часник	75	0,08	60	4,50
Лимон (сік)	250	0,25	70	17,50
Сіль	15	0,02	12	0,18
Перець мелений	10	0,01	260	2,60
Орегано сушений	10	0,01	600	6,00
Разом				193,78

Таблиця 4.4 – Розрахунок матеріальних витрат на 1 кг паштету КО-БУРЯК

Інгредієнт	Кількість, г (брутто)	Кількість, кг	Ціна, грн/кг	Вартість паштету, грн/кг
Баклажан	409	0,41	40	16,36
Буряк	464	0,46	20	9,28
Кеш'ю	219	0,22	420	91,98
Сухий молочний білок (СМБ)	41	0,04	180	7,38
Олія оливкова	93	0,09	220	20,46
Часник	61	0,06	60	3,66
Лимон (сік)	193	0,19	70	13,51
Сіль	17	0,02	12	0,20
Перець мелений	7	0,01	260	1,82
Чебрець сушений	5	0,01	600	3,00
Разом МВ				167,65

Таблиця 4.5 – Розрахунок матеріальних витрат на 1 кг паштету МК-МОРКВА

Інгредієнт	Кількість, г (брутто)	Кількість, кг	Ціна, грн/кг	Вартість паштету, грн/кг
Баклажан	320	0,32	40	12,80
Морква	619	0,62	18	11,14
Мигдаль	290	0,29	380	110,20
Сухий молочний білок (СМБ)	46	0,05	180	8,28
Олія кунжутна	104	0,10	230	23,92
Часник	61	0,06	60	3,66
Лимон (сік)	232	0,23	70	16,24
Сіль	17	0,02	12	0,20
Перець мелений	7	0,01	260	1,82
Кмин мелений	12	0,01	220	2,64
Разом МВ				190,91

**Таблиця 4.6 – Розрахунок матеріальних витрат на 1 кг паштету ФА
БУРЯК+МОРКВА**

Інгредієнт	Кількість, г (брутто)	Кількість, кг	Ціна, грн/кг	Вартість паштету, грн/кг
Буряк	562,5	0,56	20	11,25
Морква	185,3	0,19	18	3,34
Фісташки	200	0,20	520	104,00
Сухий молочний білок (СМБ)	35	0,04	180	6,30
Олія авокадо	90	0,09	260	23,40
Часник	52,5	0,05	60	3,15
Лимон (сік)	200	0,20	70	14,00
Сіль	15	0,02	12	0,18
Перець мелений	6	0,01	260	1,56
Тахіні (паста сезаму)	10	0,01	260	2,60
Разом МВ				169,78

Отже, матеріальні витрати на 1 кг контрольного паштету КО становлять близько 193,8 грн, тоді як для інноваційних варіантів – 167,7 грн (КО-БУРЯК), 190,9 грн (МК-МОРКВА) та 169,8 грн (ФА БУРЯК+МОРКВА). Тобто в двох інноваційних системах (КО-БУРЯК, ФА БУРЯК+МОРКВА) очікується зниження витрат на сировину за рахунок часткової заміни дорогої горіхової та олійної фракції більш доступними коренеплодами, при незмінному виході 1 кг продукції.

Встановлюємо орієнтовну націнку 250 %. Масу порції приймаємо 40 г.

$$C_{1\text{ кг}} = MB \times \left(1 + \frac{250}{100}\right) = MB \times 3,5$$

де

$C_{1\text{ кг}}$ – відпускна ціна 1 кг страви;

MB – матеріальні витрати (вартість сировини) на 1 кг.

Таблиця 4.7 – Зведені економічні показники контрольного та інноваційних паштетів

Зразок	Матеріальні витрати, грн/кг	Відпускна ціна 1 кг ($MB \times 3,5$), грн	Орієнтовна ціна порції 40 г, грн
КО (контроль)	193,78	678,23	27,13
КО-БУРЯК	167,65	586,78	23,47
МК-МОРКВА	190,91	668,19	26,73
ФА БУРЯК+МОРКВА	169,78	594,23	23,77

При однаковій для всіх страв торговельній націнці інноваційні паштети КО-БУРЯК і ФА БУРЯК+МОРКВА мають нижчу ціну порції (на 13...15 % дешеві за контроль КО), оскільки містять більше відносно недорогої овочевої сировини.

Паштет МК-МОРКВА за ціною практично не відрізняється від контрольного зразка, але має інший смаковий профіль і кращі харчові характеристики, тому може позиціонуватися в тій самій цінній ніші з вищою споживчою цінністю.

Отже, ціна для гостя залишається в межах типового діапазону для холодних закусок, а завдяки раціональнішій структурі сировини інноваційні паштети дають можливість або збільшити рентабельність, або запропонувати більш привабливу для споживача ціну без втрати економічної стійкості.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Удосконалення технологій овочевих паштетів як кулінарної продукції закладів ресторанного господарства зумовлене різнобічними кулінарними вимогами сучасного споживача.

Овочі та кулінарну продукцію з них традиційно пов'язують зі «здоровим харчуванням», але тільки якщо в раціоні є достатня кількість повноцінного білка. Удосконалення кулінарної продукції з овочів має бути спрямоване на поліпшення біологічної цінності та зниження ступеня втрат мікронутрієнтів.

Паштет – це тонкодисперсний кулінарний виріб пастоподібної консистенції, виготовлений з подрібненої м'ясної, рибної, рослинної або змішаної сировини з додаванням жирового компонента, смакових і ароматичних добавок, і, за потреби, структуроутворювачів і загусників.

У роботі розроблено й описано три удосконалені овочеві паштети для закладів ресторанного господарства. Ми підібрали режим теплового оброблення овочів, задали послідовність змішування компонентів, визначили оптимальну дисперсність (прохід крізь сито 0,5 мм \geq 95 %) та робочу кислотність продукту (рН 4,6–5,0). Для сформованої пасти обґрунтовано короткий прогрів 72 °С × 5 хв і швидке охолодження у бласт-чилері.

Досягнуто помітного зменшення синерезису й «oil-off» у зберіганні 0...+4 °С протягом 48-72 год. Стандартизовано тривалості гомогенізації для різних матриць і параметри охолодження: шар 20–25 мм дає вихід на +4 °С за 70–75 хв (40 мм – за 90–95 хв). Удосконалені рецептури з сухим молочним білком мають вищий уміст білка, кращий амінокислотний профіль і стабільнішу текстуру без додаткових гідроколоїдів.

Проведено сенсорну оцінку за профілограмами: удосконалені варіанти отримали вищі бали за однорідність, намазуваність при +4 °С, збалансований смак і натуральний колір.

Пропонуємо для впровадження закріпити у технологічних документах головні параметри процесу: цільові теплові втрати для овочів, критерій дисперсності, рН, прогрів 72 °С × 5 хв, швидке охолодження із фіксацією кривої «Т–t», а

також простий щоденний гравітаційний контроль стабільності. Для персоналу достатньо чек-листів на етапах подрібнення, корекції рН і охолодження.

Розроблено заходи з керування безпечністю паштетів з овочевої сировини відповідно до принципів системи аналізу ризиків і контролю в критичних точках (НАССР). Визначено потенційні небезпечні чинники, запроваджено адекватні заходи контролю у вигляді КТК. Небезпеки з незначним ризиком будуть контролюватися через програми-передумови.

Розроблено пропозиції щодо охорони праці в гарячому цеху під час виробництва інноваційних паштетів.

Здійснено розрахунок собівартості інноваційної продукції за допомогою оцінки різних статей витрат. Інноваційні паштети мають нижчу собівартість, тому що містять у складі більше відносно недорогої овочевої сировини.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. U.S. Department of Agriculture, "USDA Food Data Central," 2021. [Online]. Available: <https://fdc.nal.usda.gov/>. [Accessed: Aug. 13, 2025].
2. Food+ Правильне Харчування на Кожен День!. *Food+*. URL: <https://foodplus.in.ua/> (дата звернення: 13.08.2025).
3. OPENAI. ChatGPT (GPT-5) [Електронний ресурс] / OpenAI. — Режим доступу: <https://chat.openai.com>. Використаний як допоміжний інструмент для підготовки текстових матеріалів і розрахунків.
4. Anthropic, "Claude Sonnet 4," 2025. [Online]. Available: <https://claude.ai>. [Accessed: Aug. 13, 2025]. Використаний як допоміжний інструмент для підготовки текстових матеріалів і розрахунків.
5. Ющенко Н. М., Маринін А. І., Чернова В. Д., Савіцька А. О., Новіков В. В., Шевченко В. Ю., Плюта В. В. Розробка рецептур харчової продукції з рослинної сировини на основі принципів аюрведичної дієтології // Вчені записки ТНУ імені В. І. Вернадського. Серія: Технічні науки. 2022. Т. 33(72), № 1. DOI: 10.32838/2663-5941/2022.1/39
6. Ющенко Н. М., Чепурська К. В. Науково-практичне обґрунтування рецептур і технологічних параметрів виробництва паштету на основі грибів *Pleurotus eryngii*. Таврійський науковий вісник. Серія: Технічні науки. 2023. Вип. 5(6). DOI: <https://doi.org/10.32782/tnv-tech.2023.6.24>.
7. Колеснік Д. А.; наук. кер.: Худік Л. М. Обґрунтування доцільності використання рослинної сировини у технології м'ясних паштетів // Інноваційні технології та підвищення ефективності виробництва харчових продуктів: тези доповідей IV Всеукраїнської науково-практичної конференції (Умань, 20 жовтня 2023 р.), 2023. С. 59–62.
8. Перцевой Ф. В., Фотіна Т. І., Кошель О. Ю., Маренкова Т. І. Розширення асортименту паштетів, збагачених на культивовану грибку сировину при кейтеринговому обслуговуванні // *Науковий вісник ТДАТУ*. 2023. Вип. 13, т. 1. <https://doi.org/10.31388/sbtsatu.v13i1.381>
9. Momchilova M., Gradinarska D., Petrova T., Zsivanovits G., Bakalov I.,

- Penov N., Yordanov D. *Inulin and lentil flour as fat replacers in meat-vegetable pâté – a mixture design approach*. *Carpathian Journal of Food Science and Technology*. 2019; 11(3): 5–14.
<https://doi.org/10.34302/cptjfst/2019.11.3.1>
10. Botella-Martínez C., Pérez-Álvarez J. A., Fernández-López J., Viuda-Martos M. *Innovative formulation in pâté using a gelled emulsion of hemp oil (*Cannabis sativa L.*) as fat replacer*. *LWT*. 2024; 206:116630.
<https://doi.org/10.1016/j.lwt.2024.116630>
 11. Trindade P. C. O., Santos B. A. d., Hollweg G., Correa L. P., Pinton M. B., Padilha M., Payeras R. H. Z., Rosa S. C., Cichoski A. J., Campagnol P. C. B. *Pea Protein Isolate as a Meat Substitute in Canned Pork Pâté: Nutritional, Technological, Oxidative, and Sensory Properties*. *Foods*. 2023; 12(18):3486.
<https://doi.org/10.3390/foods12183486>.
 12. Socaciu M.-I., Semeniuc C. A., Tanislav A. E., Mureşan E. A., Puşcaş A., Truţă A. M., Mureşan V. *Formulation development and characterization of plant-based alternatives to pâté using forest ingredients*. *Journal of Food Science and Technology*. 2023;60(12):3082–3093.
<https://doi.org/10.1007/s13197-023-05852-7>.
 13. Difonzo G., Squeo G., Calasso M., Pasqualone A., Caponio F. *Physico-Chemical, Microbiological and Sensory Evaluation of Ready-to-Use Vegetable Pâté Added with Olive Leaf Extract*. *Foods*. 2019;8(4):138.
<https://doi.org/10.3390/foods8040138>.
 14. Cavallo P., Dini I., Sepe I., Galasso G., Fedele F. L., Sicari A., Bolletti Censi S., Gaspari A., Ritieni A., Lorito M., Vinale F. *An Innovative Olive Pâté with Nutraceutical Properties*. *Antioxidants*. 2020;9(7):581.
<https://doi.org/10.3390/antiox9070581>.
 15. Cosmai L., Caponio F., Summo C., Paradiso V. M., Cassone A., Pasqualone A. *NEW FORMULATIONS OF OLIVE-BASED PÂTÉ: DEVELOPMENT AND QUALITY*. *Italian Journal of Food Science*. 2017;29(2):302–316.
Available at: <https://www.itjfs.com/index.php/ijfs/article/view/449>

16. Caponio F., Difonzo G., Squeo G., Fortunato S., Silletti R., Summo C., Paradiso V. M., Pasqualone A. Influence of Homogenization Time and Speed on Rheological and Volatile Composition in Olive-Based Pâtés. *Foods*. 2019;8(4):115. <https://doi.org/10.3390/foods8040115>
17. Post A. E., Arnold B., Weiss J., Hinrichs J. Effect of temperature and pH on the solubility of caseins: Environmental influences on the dissociation of α (S)- and β -casein. *Journal of Dairy Science*. 2012;95(4):1603–1616. <https://doi.org/10.3168/jds.2011-4641>
18. Sikand, V., Tong, P. S., Roy, S., Rodriguez-Saona, L. E., Murray, B. A. Solubility of commercial milk protein concentrates and milk protein isolates. *Journal of Dairy Science*, 2011, 94(12): 6194–6202. <https://doi.org/10.3168/jds.2011-4477>
19. Hazlett R., Schmidmeier C., O’Mahony J. A. Milk Proteins. In: Varelis P., Melton L., Shahidi F. (eds.) *Encyclopedia of Food Chemistry*. Academic Press (Elsevier), Oxford, 2019: pp. 138–147. (Open-access copy in UCC CORA).
20. U.S. Dairy Export Council (ed. V. Lagrange; editors J. Page, D. Meyer, B. Haines; with USDEC staff). *Reference Manual for U.S. Whey and Lactose Products*. Arlington, VA: U.S. Dairy Export Council, 2004. 228 p.
21. Bergis H., Bonanno L., Asséré A., Lombard B.; European Union Reference Laboratory for *Listeria monocytogenes* (EURL Lm). Technical Guidance Document on challenge tests and durability studies for assessing shelf-life of ready-to-eat foods related to *Listeria monocytogenes*. Version 4 — 1 July 2021. Maisons-Alfort: ANSES – Food Safet
22. Diamante, L. M., Umemoto, M. Rheological Properties of Fruits and Vegetables: A Review. *International Journal of Food Properties*, 2015, 18(6): 1191–1210. <https://doi.org/10.1080/10942912.2014.898653>
23. McClements, D. J. *Food Emulsions: Principles, Practices, and Techniques* (3rd ed.). Boca Raton: CRC Press, 2015. <https://doi.org/10.1201/b18868>
24. Концентрат молочного білка PIENAS 85%, молочний протеїн ПІЕНАС

- 85%, КМБ-85, МРС-85, PIENAS (Латвія). Prom.ua, продавець: Maximal Foods. Електронний ресурс. Доступ: <https://prom.ua/ua/p1502677450-kontsentrat-molochnogo-belka.html>
25. Google. Gemini [Електронний ресурс] : велика мовна модель / розроб. Google. – 2025. – Режим доступу: <https://gemini.google.com/>. Використаний як допоміжний інструмент для підготовки текстових матеріалів і розрахунків.
26. Закон № 771/97-ВР від 23.12.1997 Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/771/97-%D0%B2%D1%80#Text>
27. Наказ Мінагрополітики № 590 від 01.10.2012 "Про затвердження Вимог щодо розробки, впровадження та застосування постійно діючих процедур, заснованих на принципах Системи управління безпечністю харчових продуктів (НАССР)" Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1704-12#Text>
28. Закон України Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів від 06.12.2018 № 2639-VIII Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2639-19#Text>
29. ДСТУ ISO/TS 22002-2:2019 «Програми-передумови безпечності харчових продуктів. Частина 2. Громадське харчування».
30. ДСТУ ISO 22000:2019 (ISO 22000:2018, IDT) «Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до організацій харчового ланцюгу».
31. Управління якістю продукції та послуг в готельно-ресторанному господарстві: Навчальний посібник / В. Ф. Доценко, Н.П. Бондар, В.О. Губеня та ін. – К.: Видавничий дім «Кондор», 2021. – 368 с.
32. Збірник рецептур національних страв та кулінарних виробів, правових, нормативно-правових та інших актів для закладів ресторанного господарства. 5-те вид., переробл. та доповн. / Автор-розробник і укладач / О. В. Шалимінов. Київ : Арій, 2023. 992 с.

33. Збірник рецептур страв для харчування дітей в закладах освіти, дитячих закладах оздоровлення та відпочинку та закладах соціального захисту. *znaimo: Платформа про здорове шкільне харчування*. URL: <https://znaimo.gov.ua/Contents/ContentItems/4rm07tk52aq6a092gzvs0bz6n0>
34. Збірник рецептур страв і кулінарних виробів: Для підприємства товариств.живлення / А. І. Здобнов, В. А. Циганенко, М. І. Пересічний. - К.: А. С.. К., 1998. - 656 с.
35. Технологія продукції харчування у таблицях і схемах [Текст] : навч. посібник / М. О. Дорохіна, Т. В. Капліна. — Київ : Кондор, 2011. — 280 с.
36. Технологія продукції ресторанного господарства [Текст] : навч.-наоч. посіб. / В. Ф. Доценко, В. І. Кочерга, В. О. Губеня та ін. ; Нац. ун-т харч. технол. — Київ : Кондор, 2019. — 292 с.
37. Сучасна українська кухня [Текст] : навч. посібник / В. С. Ростовський. — Київ : Кондор, 2018. — 134 с.
38. Технологія приготування їжі [Текст] : навч. посіб. / Г. І. Шумило. — Київ : Кондор, 2018. — 506 с.
39. Фізико-хімічні основи технологій харчових виробництв [Текст] : підручник / В. С. Ростовський ; Полтав. ун-т спожив. кооперації України. — Київ : Кондор, 2017. — 475 с.
40. Теоретичні основи технології громадського харчування [Текст] : Заг. частина: Навч. посіб. / В. С. Ростовський. — К. : Кондор, 2006. — 200 с.
41. Клопотенко Є. Зваблення їжею з українським смаком / Є. Клопотенко. — Київ : #книголав, 2020. — 176 с.

ДОДАТКИ

**Технологічна картка
на фірмову страву
«Паштет морквяно-буряковий»**

№	Назва сировини	Маса сировини, г	
		Б	Н
1	Буряк	562,5	450,0
2	Морква	185,3	139,0
3	Фісташки	200,0	100,0
4	Сухий молочний білок (СМБ)	35,0	35,0
5	Олія авокадо	90,0	90,0
6	Часник	52,5	35,0
7	Лимон	200,0	120,0
8	Сіль	15,0	15,0
9	Перець	6,0	6,0
10	Тахіні (паста сезаму)	10,0	10,0
	Вихід, г	-	1000

Технологічні параметри рецептури

№	Вид втрат	Нормативне значення, %	Фактичне значення, %
1	Технологічні/виробничі втрати: - МКО буряк - МКО морква	15 % 20 %	-
2	Теплові втрати: - запікання овочів	20...35 %	-

Технологія

Підготовлену овочеву сировину нарізають на кубики 20-25 мм і піддають тепловому оброблянню з урахуванням властивостей кожного овочу: баклажан запікають у сухій конвекції 190 °С до теплових втрат 30-35 % (цільова вологість ≤ 85 %), буряк – у фользі при 180...190 °С до 18–22 % втрати маси (вологість ≈ 80 %), моркву у сухій конвекції за температури 170...180 °С до 20...25 % (вологість ≈ 82 %).

Після короткого відведення пари напівфабрикати протирають або пропускають крізь м'ясорубку з діаметром отворів 2-3 мм і змішують з олійною та горіхово-насінневою фазами; далі проводять гомогенізацію у сталому режимі блендера, орієнтуючись на прохід крізь сито 0,5 мм не менше 95 % (допустимо 94,5 % для морквяної матриці) або $D_{90} \leq 0,30$ мм, при цьому температуру маси утримують нижче 30 °С.

Сухий молочний білок у дозі 3,5-4,0 % попередньо гідратують у співвідношенні 1:3...1:4 у суміші холодної води та частини лимонного соку, вводять після охолодження маси до 25...30 °С і коригують кислотність до рН 4,6...5,0. Після формування системи масу

прогривають у шарі 25 мм до 72 °С з витримкою 5 хв під накриттям і негайно охолоджують прискореним способом за температури 0...+1 °С до +4 °С; для шару 20-25 мм тривалість охолодження становить орієнтовно 70...75 хв. Далі пащтет спрямовують на холодильне зберігання за температури 0...+4 °С протягом не довше 48...72 год.

Після грубого подрібнення та 3...4 хв гомогенізації до проходу $\geq 95\%$ вводять гідратований СМБ і коригують рН до 4,6...4,9; короткий прогрів 72 °С і швидке охолодження забезпечують низький синерезис та чистий зріз пасти після 24...72 год холодильного зберігання. Для цього варіанту бажано використовувати нейтральні пряні акценти, які не перекривають овочевий тон, і жорстко фіксувати послідовність додавання олійної та білкової фаз.

Характеристика кулінарного виробу

Зовнішній вигляд: Однорідна пастоподібна маса, поверхня рівна, без видимого відокремлення водної чи жирової фази та без сторонніх включень.

Колір: Рівномірний червоно-помаранчевий тон (буряк+морква), без бурих плям і потемніння, без зеленуватих відтінків.

Консистенція: Пластична, легко намазувана при +4 °С, без відчутної зернистості, без «водянистості» чи масляних підтікання.

Запах і смак: Виразний овочевий (буряк, морква) з м'якими кунжутно-горіховими нотами; прянощі збалансовані; кислотність і солоність помірні; без присмаків підгорілого, окисненого жиру чи сторонніх запахів.

Спосіб реалізації споживачу

Форма відпуску: Охолоджений продукт; порційно 30–50 г у соусниках або фасування 100–200 г у харчові контейнери з кришкою.

Температура реалізації: +2...+6 °С; перед подачею перемішати.

Строк придатності: 48–72 год від виготовлення за 0...+4 °С; відкриту тару використати протягом 24 год.

Способи подачі: Холодна закуска/намазка до хліба, крекерів, овочевих стиків; складова ф'южн-закуска і дегустаційних сетів.

Мікробіологічні показники

Кількість МАФАНМ — не більше $1,0 \times 10^3$ КУО/г.

БГКП (колі-форми) — не допускаються в 0,1 г продукту.

Staphylococcus aureus — не допускається в 0,1 г продукту.

Listeria monocytogenes — не допускається в 25 г продукту.

Патогенні мікроорганізми, у т. ч. бактерії (зокрема *Salmonella* spp.) та віруси — не допускаються в 25 г продукту.

Поживна та енергетична цінність

У 100 г виробу міститься:

Білків 9,2 г

Жирів 16,2 г

Вуглеводів 12,0 г

Енергетична цінність 210 ккал

Алергени: фісташки, СМБ, часник, тахіні

Розробник:

Ю. В. Духенко, магістрант

Технічний експерт:

О. В. Неміріч д-р техн. наук, професор

5Ministry of Education and Science of Ukraine

National University of Food Technologies

**91th
International scientific conference
of young scientist and students**

**"Youth scientific achievements
to the 21st century nutrition
problem solution"**

April, 7–11 2025

Part 3

Kyiv, NUFT, 2025

59. Теоретичні аспекти удосконалення технології овочевих паштетів

Юрій Духенко, Олександра Неміріч

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Овочеві паштети є перспективною групою кулінарної продукції, що поєднує високу харчову цінність, зручність у збагаченні цінними нутрієнтами.

В умовах сучасного харчового виробництва особливого значення набуває удосконалення технологій, що дозволяють покращити органолептичні властивості, підвищити харчову та біологічну цінність таких продуктів [1–3].

Удосконалення технології овочевих паштетів передбачає оптимізацію рецептурного складу, впровадження нових методів обробки сировини та застосування натуральних добавок, що сприяють покращенню продукту.

Важливим аспектом є дослідження впливу різних технологічних параметрів (температури, вологості, механічної обробки) на текстуру, смак і мікробіологічні показники готового продукту.

Матеріали і методи. Предметами досліджень були овочеві паштети, де основною сировиною виступали морква, буряк, додатковою – рослинні олії, спеції, білкові добавки, загущувачі.

Використано органолептичний метод та фізико-хімічні методи визначення вологості, рН, титрованої кислотності.

Статистичні методи – обробка отриманих результатів із використанням програм для математичної обробки даних.

Отримані результати дозволять сформулювати рекомендації щодо удосконалення технології виробництва овочевих паштетів, покращення якості та подовження терміну придатності.

Результати. У ході дослідження було проведено експериментальну перевірку впливу різних технологічних факторів на якість овочевих паштетів.

Встановлено, що використання комбінації дрібнодисперсного пюре моркви та буряку у співвідношенні 1:2 забезпечує найкращі органолептичні властивості (однорідну текстуру, приємний смак та аромат, а також колірні характеристики).

Додавання білкових компонентів (молочний білок у порошкоподібній товарній формі) підвищує біологічну цінність та покращує текстурні властивості продукту, надає дієтичного спрямування паштетам.

Вміст жирів не перевищує 10 %, що робить паштет менш калорійним та дієтичним.

Висновки. Дослідження демонструє перспективність удосконалення технології овочевих паштетів з використанням інноваційних підходів до вибору сировини, обробки її, що забезпечує кращу якість продукту та його конкурентоспроможність на ринку. Оптимізація рецептурного складу дозволила покращити органолептичні характеристики овочевого паштету та підвищити його поживну та біологічну цінності.

Література

1. Глинська Т. А., Кравченко М. Ф. Технологія переробки овочів. – Київ : Центр учбової літератури, 2020.
2. Кириченко В. В. Технологія виробництва функціональних продуктів на основі овочів. – Одеса : ОНАХТ, 2021.
3. Губанова О. В. Перспективи використання рослинних білків у рецептурі овочевих паштетів. – Харчова промисловість. – 2022.

Технічні науки

УДК 641.5:635.1/8:642:001.895

Духенко Юрій Васильович

студент

Національного університету харчових технологій

Dukhenko Yurii

Student of the

National University of Food Technologies

Неміріч Олександра Володимирівна

доктор технічних наук, професор

завідувач кафедри технологій ресторанної і аюрведичної продукції

Національний університет харчових технологій

Niemirich Oleksandra

Doctor of Technical Sciences, Full Professor

Head of the Department of

Technology of Restaurant and Ayurvedic Products

National University of Food Technologies

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ОВОЧЕВИХ ПАШТЕТІВ INNOVATIONS IN VEGETABLE PÂTÉ TECHNOLOGY

Анотація. У роботі виконано комплекс досліджень, спрямованих на удосконалення технології овочевих паштетів для закладів ресторанного господарства. Запропоновано білково-емульгуювальний модуль на основі сухого молочного білка та коренеплідну фазу (бурак, морква) із запіканням, що забезпечує кервану вологість. Оптимізовано параметри процесу: дисперсність (прохід крізь сито 0,5 мм \geq 95 %), робочу кислотність (рН 4,6–5,0), короткий прогрів сформованої пасти 72 °С × 5 хв та прискорене охолодження до +4 °С. Удосконалені зразки продемонстрували зменшення

спрямоване на поліпшення біологічної цінності та зниження ступеня втрат мікронутрієнтів.

Мета статті. Навести результати досліджень з удосконалення технології овочевих паштетів, де основною сировиною є баклажани, буряк і морква.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Паштет – це тонкодисперсний кулінарний виріб пастоподібної консистенції, виготовлений з подрібненої м'ясної, рибної, рослинної або змішаної сировини з додаванням жирового компоненту, смакових і ароматичних добавок, і, за потреби, структуроутворювачів і загусників.

У вигляді холодних закусок овочеві паштети подають як самостійні вироби та в комбінації з іншою продукцією. Це можуть бути вироби в кошиках-тарталетках, намазки в дегустаційних сетах у поєднанні з хумусом, складові холодних сакусочних тарілок тощо.

Овочеві паштети подають як доповнення до свіжоспечених хлібобулочних виробів (хліб, фокача, чабата, лаваш, піта, перепічка), як начинку до сендвічів, багетів, паніні, бургерів (як веганських, так і м'ясних).

Багатошарові салати і закускі тортів можуть містити овочеві паштети у вигляді проміжних шарів між основними компонентами.

У млинчиках, варениках, пиріжках, штруделях овочеві паштети є складовими начинками.

Запікання овочевих паштетів під сирною скоринкою дає змогу отримати різноманітні гарячі закуски. Овочевий паштет також може бути як базовий напівфабрикат у технологіях веганських котлет і биточків.

Отже, овочеві паштети є гнучкою гастрономічною платформою для поєднання різних кулінарних спрямувань, текстур і смаків у межах однієї подачі, що реалізується сьогодні у ф'южн-меню та дегустаційних сетах.

Овочі є базовим компонентом овочевих паштетів і визначають їх органолептичні характеристики – колір, смак, аромат та консистенцію.

синерезису води й відокремлення жирової фази під час зберігання за температур 0...+4 °С протягом 48...72 год, підвищений уміст білка й амінокислотний скор, стабільний колір та покращені сенсорні показники.

Ключові слова: овочеві паштети, сухий молочний білок, буряк, морква, дисперсність, короткий прогрів, стабільність емульсії, сенсорний профіль.

Summary. The study presents a comprehensive approach to improving vegetable pâté technology for foodservice operations. A protein-emulsifying module based on dry milk protein and a root-vegetable phase (beetroot, carrot) with roasting were employed to control water content. Process parameters were optimized, including target dispersity (\geq 95 % pass through a 0.5 mm sieve), working acidity (pH 4.6...5.0), short-time heating of the formed paste at 72 °C for 5 min, and rapid chilling to +4 °C. The upgraded formulations showed reduced aqueous syneresis and fat separation during storage at 0...+4 °C for 48–72 h, increased protein content and amino acid score, stable color, and improved sensory performance.

Key words: vegetable pâtés, dry milk protein, beetroot, carrot, dispersity, short-time heating, emulsion stability, sensory profile.

Постановка проблеми. Удосконалення технологій овочевих паштетів як кулінарної продукції закладів ресторанного господарства зумовлене різноманітними кулінарними вподобаннями сучасного споживача. Так, поширеними стають запити на задоволення певних вузькоспрямованих харчових концепцій: одні споживачі відмовляються від м'яса, інші – не вживають молочні продукти, крайні випадки – параноїдальне уникання в раціоні певних продуктів, речовин, інгредієнтів (глютен, дріжджовий хліб та/або хліб взагалі, лактоза, майонез тощо).

Овочі та кулінарну продукцію з них традиційно пов'язують зі «здоровим харчуванням», але тільки якщо в раціоні є достатня кількість повноцінного білка. Удосконалення кулінарної продукції з овочів має бути

Вони формують основну масу продукту, забезпечуючи необхідні структурно-механічні властивості технологічної системи після теплового оброблення та подрібнення. Поживна цінність овочів зумовлена вмістом вуглеводів (здебільшого у формі простих цукрів і крохмалю), харчових волокон, вітамінів (особливо аскорбінової кислоти, каротиноїдів, вітамінів групи В), мінеральних речовин (калій, магній, кальцій, залізо) та біологічно активних сполук з антиоксидантними властивостями.

Науковими дослідженнями з удосконалення технологій овочевих паштетів займають українські та закордонні вчені з харчових технологій та інженерії.

У Національному університеті харчових технологій (Київ) група дослідників у складі Н. М. Ющенко, А. І. Мариніна, В. Д. Чернової, А. О. Савіцької, В. В. Новікова, В. Ю. Шевченка та В. В. Плоті виконала дослідження з удосконалення технології паштетів на основі рослинної сировини [1]. Автори декларують предметом роботи розроблення рецептури овочевого паштету з рослинної сировини в межах аюрведичної дієтології [1].

Загальна ідея – обґрунтувати компонентний склад і основні параметри виробництва, які забезпечують цільові сенсорні та реологічні властивості продукту, який у термінах аюрведи є «Пітта-дошу». Для цього спочатку підібрано співвідношення базової овочевої суміші брокколи : гарбуз : морква = 36 : 25 : 8,5 з додаванням 0,5 % соку лайма, далі визначено раціональні рівні внесення сублімованого шпинату (10 %), кокосової олії (5 %), горіхів (8 % у співвідношенні волоські : мигдальні = 1 : 1) і суміші прянощів корінь імбиру : кардамон = 3,5 : 0,5 за загального дозування 4,0 % [1].

До сильних сторін роботи [1] можна віднести чітку рецептурну рамку з кількісними орієнтирами для кожної групи інгредієнтів – овочева основа, зелений компонент, жирова й зернова складові, прянощі. Це забезпечує

відтворюваність і відкриває можливість для подальших експериментів з корекцією співвідношень під конкретні технологічні умови.

Отже, у розглянутій статті [1] пропонують структурований рецептно-технологічний підхід до овочевого паштету із зеленим компонентом і горіхами, підкріплені інструментальними вимірюваннями реології та активності води, уніфікованою сировинною базою та кількісними рівнями внесення.

У Національному університеті харчових технологій дослідницька група у складі Н. М. Ющенко та К. В. Чепурської виконала роботу, присвячену науково-практичному обґрунтуванню рецептур і технологічних параметрів виробництва паштету на основі грибів *Pleurotus eryngii* для застосування у закладах ресторанного господарства; у вступі автори підкреслюють харчову цінність сировини (білки, вітаміни, β-глюкани) та її придатність до дієтичного харчування. Робота розгортається у двох взаємопов'язаних площинах: (I) добір складу та співвідношень інгредієнтів із фіксацією сенсорних параметрів і показників утримання фаз; (II) встановлення раціональних режимів механічного оброблення й температурної історії суміші з урахуванням практики у закладах ресторанного господарства. Основні переваги *Pleurotus eryngii* як культивованої грибної сировини для стабільної якості кулінарної продукції: ніжна консистенція, м'який смак і аромат, можливість роботи з полікомпонентними рецептурами [2].

У Сумському національному аграрному університеті колектив авторів – Ф. В. Перцевої, Т. І. Фотіна, О. Ю. Кошель та Т. І. Маренкова – провів дослідження, присвячене розширенню асортименту паштетів для кейтерингового обслуговування завдяки збагаченню кулінарної продукції порошком печериць двоспорових (*Agaricus bisporus*). Стаття окреслює завдання й контекст саме індустрії гостинності (банкет, фуршет, корпоративні заходи) та пропонує грибні компоненти як інструмент

формування «функціональної спрямованості» холодних закусок, релевантних для кейтерингу [3].

У підсумку робота СНАУ пропонує практичну, придатну для впровадження у кейтерингу модель печінкового паштету, збагаченого порошком *Agaricus bisporus*, із чіткими рецептурами і технологічними параметрами, які відносно легко адаптуються до умов технологічної схеми будь-якого закладу ресторанного господарства [3].

Розглянемо тепер досвід удосконалення технологій паштетів з овочів, який представляють у своїх наукових публікаціях закордонні дослідники.

У Пловдиві (Болгарія) в Інституті харчових технологій (Agricultural Academy) спільно з Університетом харчових технологій колектив авторів – Maria Momchilova, Dilyana Gradinarska, Todorka Petrova, Gabor Zsivanovits, Ivan Bakalov, Nikolay Penov, Dinko Yordanov – провів дослідження, присвячене заміні частини жиру інуліновим гелем і борошном сочевиці у консервованому м'ясо-овочевому паштеті [4].

В Університеті Мігуель-Ернандес (Ельче, Іспанія) дослідницька група у складі Carmen Botella-Martínez, José Ángel Pérez-Álvarez, Juana Fernández-López і Manuel Viuda-Martos вивчила можливість часткової заміни тваринного жиру в традиційному паштеті гелевою емульсією на основі олії насіння конопель і борошна гречки [5].

Головний технологічний інструмент – гелева емульсія з олії конопель (носії ПНЖК) і борошна гречки (джерело полісахаридів та білка з емульгувальними/структурувальними властивостями). Її внесення на рівні 10...20 % заміни тваринного жиру дає змогу підвищити частку ПНЖК у готовому продукті та збільшити кількість омега-3 без істотного погіршення органолептики; водночас зауважено, що зростання ПНЖК потенційно підвищує ризик окиснювальної нестійкості, тож доцільні супутні рішення (антиоксиданти, корекція рН, контроль доступу кисню) в процесі обґрунтування терміну зберігання. Узгоджено з попередніми

публікаціями тієї ж школи (бургери, сосиски), де подібні гелеві емульсії на основі конопляної/чіа-олії також покращують ліпідний профіль без погіршення текстурних параметрів [5].

Вклад основного матеріалу. На рис. 1 схематично представлено напрями наукової роботи з технологій рослинних паштетів, де є багато невирішених наукових питань і які потребують опрацювання вченими з харчових технологій.



Рис. 1 Напрями удосконалення технологій овочевих паштетів

Джерело: авторська розробка

У нашій роботі ми будемо досліджувати овочеві паштети на основі моркви та буряку, з додаванням сухого молочного білка як функціонального технологічного інгредієнта та джерела незамінних амінокислот.

Рецептурами-прототипами обрано паштети з баклажанів, де додатковими компонентами у різних співвідношеннях є кеш'ю, мигдаль, фісташки, а жирові компоненти – олії оливкова, кунжутна та з авокадо.

Запропоновано три модельні рецептури нових паштетів, кожна з яких має аналог у вигляді паштету на основі баклажану, але різниця у виді олії та горіхів. В усі три нові модельні системи буде додано сухий молочний білок.

В цій статті буде розглянуто результати досліджень модельних систем ФА (контроль) та ФА-БУРЯК+МОРКВА (табл. 1).

Таблиця 1 – Рецептури базового паштету ФА та модельної системи ФА БУРЯК+МОРКВА

Сировина	Маса сировини, г			
	Зразок ФА		Зразок ФА БУРЯК+МОРКВА	
	брутто	нетто	брутто	нетто
Баклажан	900,0	600,0	-	-
Буряк	-	-	562,5	450,0
Морква	-	-	185,3	139,0
Фісташки	200,0	100,0	200,0	100,0
Сухий молочний білок (СМБ)			35,0	35,0
Олія авокадо	100,0	100,0	90,0	90,0
Часник	75,0	50,0	52,5	35,0
Лимон	200,0	150,0	200,0	120,0
Сіль	15,0	15,0	15,0	15,0
Перець	10,0	10,0	6,0	6,0
Тахіні (паста сезаму)	10,0	10,0	10,0	10,0
Вихід	-	1000,0	-	1000,0

Джерело: авторська розробка

На початку обґрунтували раціональний спосіб теплового оброблення овочів. Порівнювали сухе запікання (190 °С, конвекція), пароконвекцію (100 % пара, 100...105 °С) і комбінований режим (160...170 °С, 40...50 % пари). Геометрію шматків уніфіковано (кубики 25×25 мм). Після 10...15 хв відведення пари сировину охолоджували до 20 ± 2 °С і визначали вологість (прилад WPS-50S, 105 °С), рН (в масі продукту) та теплові втрати (% втрати маси). Кожний режим мав три незалежні повтори.

Результати досліджень представлено у табл. 2.

Згідно з даними табл. 2 попереднє теплове оброблення буряку для технології овочевих паштетів треба здійснювати способом сухого запікання у фользі. За такого способу вологість кулінарного напівфабрикату становить не вище 80 %, теплові втрати не вище 22 %, рН 6,2 або дещо нижче.

Суше запікання підходить також для моркви: фізико-хімічні параметри кулінарного напівфабрикату відповідають вимогам, за яких овочевий паштет набуватиме потрібних структурно-механічних і споживчих властивостей.

Таблиця 2 – Вплив способів теплового оброблення овочів на технологічні параметри

Спосіб теплового оброблення	Сировина	Теплові втрати, %	Вологість, %	pH
Суше запікання у фользі 180...190 °С	бурак	22±1	82±0,5	6,2±0,1
	морква	25±1	84±0,5	6,2±0,1
Пароконвекція (100 % пари)	бурак	12±1	87±0,5	6,3±0,1
	морква	14±1	89±0,5	6,3±0,1
Комбінований (160...170 °С; 40...50 % пари)	бурак	16±1	84±0,5	6,2±0,1
	морква	20±1	86±0,5	6,2±0,1

Джерело: авторська розробка

Обґрунтовували раціональні параметри подрібнення підготовленої суміші для паштетів.

Для подрібнення підготовленої паштетної суміші можна використовувати м'ясорубку, професійний блендер і протиральну машину. М'ясорубка є здебільшого допоміжним, першим, етапом подрібнення, і не завжди в цьому є потреба. М'ясорубка подрібнює масу силами стиснення та зрізання з одночасним проштовхуванням крізь ножову решітку з невеликим діаметром отворів. Подрібнення в м'ясорубці частково є аналогічним процесу протирання. Блендери подрібнюють будь-які об'єкти силами удару та зрізання. Особливість подрібнення блендером – значне руйнування клітинних стінок овочевої сировини та ймовірність нагрівання маси, тому тривалість блендерування обмежують.

Вплив подрібнення визначали за умовним показником дисперсності: процент проходу подрібненої маси крізь сито з діаметром отворів 0,5 мм. Суміш отримували подрібненням в блендері. Результати досліджень дисперсності представлено в табл. 3.

Таблиця 3 – Дисперсність модельних систем

Зразок	Дисперсність (%) за тривалості подрібнення (с)				
	60	120	180	240	300
ФА (контроль)	83,2 ± 1,0	87,5 ± 0,9	91,0 ± 0,8	94,5 ± 0,6	95,1 ± 0,6
ФА БУРЯК+МОРКВА	88,7 ± 0,8	92,2 ± 0,7	95,3 ± 0,6	96,5 ± 0,5	97,2 ± 0,5

Джерело: авторська розробка

Зі збільшенням тривалості гомогенізації від 1 до 5 хв частка проходу крізь сито 0,5 мм закономірно зростає, але після 4-ї хвилини спостерігається уповільнення (приріст ≤1 од/хв). Подовження процесу понад 5 хв недоцільне: за мінімального позитивного ефекту зростає ризик нагрівання та аерації маси. Система ФА БУРЯК+МОРКВА досягає технологічного порогу дисперсності протягом 3 хв. Це пояснюється меншою жорсткістю клітинного каркасу після запікання буряка й кращою пластичністю емульсії за присутності білкового модуля. За обраних параметрів подрібнення очікується менший синерезис та відокремлення жирової фази під час холодильного зберігання.

Досліджували вплив теплового оброблення паштетної маси після подрібнення на стійкість до синерезису та вивільнення олійної фази під час зберігання.

Експериментальну перевірку проводили порівнянням «контроль (без прогріву) – дослід (72 °С, 5 хв у шарі 25 мм)» для кожної модельної системи. Оцінювали три технологічно значущі відгуки: синерезис, відокремлення жирової фази (після центрифугування і в гравітаційному тесті) та теплові втрати. Умови спільні для всіх: шар паштету 25 мм; нагрівання до +72 °С в товщі продукту, 5 хв витримування; охолодження до +4 °С; зберігання 0...+4 °С.

Результати досліджень щодо впливу нагрівання на синерезис і вивільнення олії представлено в табл. 4

Таблиця 3.4 – Вплив нагрівання на ФА та ФА-БУРЯК+МОРКВА

Зразок	Режими				
	Синерезис, % (після центрифугування)	Синерезис, % (гравітаційний)	Відокремлення жирової фази, % (після центрифугування)	Відокремлення жирової фази, % (гравітаційний)	Теплові втрати, %
ФА, 24 год, без прогріву	4,8±0,4	2,1±0,2	2,2±0,2	0,9±0,1	-
ФА, 72 год, без прогріву	5,6±0,4	2,9±0,3	2,9±0,2	1,4±0,1	-
ФА, 24 год, з прогрівом	2,7±0,2	1,2±0,1	1,2±0,1	0,5±0,1	0,6±0,1
ФА, 72 год, з прогрівом	3,1±0,3	1,5±0,1	1,4±0,1	0,6±0,1	0,6±0,1
ФА БУРЯК+МОРКВА, 24 год, без прогріву	4,2±0,3	1,8±0,2	1,9±0,2	0,8±0,1	-
ФА БУРЯК+МОРКВА, 72 год, без прогріву	4,9±0,3	2,3±0,2	2,4±0,2	1,2±0,1	-
ФА БУРЯК+МОРКВА, 24 год, з прогрівом	2,2±0,2	1,0±0,1	0,9±0,1	0,4±0,1	0,6±0,1
ФА БУРЯК+МОРКВА, 72 год, з прогрівом	2,5±0,2	1,2±0,1	1,1±0,1	0,5±0,1	0,6±0,1

Джерело: авторська розробка

Короткий нагрів до +72 °С протягом 5 хв стабілізує всі системи: синерезис після центрифугування знижується на 42...51 %, відокремлення жиру – на 45...55 %, порівняно з відповідними зразками без прогрівання. Це пов'язано з видаленням частини захопленого повітря, кращою гідратацією сухого молочного білка (СМБ), зростанням в'язкості під час охолодження і фіксацією тонкодисперсної емульсії.

У всіх зразків відмічено повільне накопичення вільної води та поверхневого жиру: приріст за 72 год становить приблизно +0,3...+0,8 од. для кожного показника. Тобто після початкової стабілізації швидких змін немає; системи деградують помірно.

За однакових режимів зберігання удосконалена матриця ФА БУРЯК+МОРКВА показує нижчий синерезис і жировиділення, ніж контроль. Роль відіграють СМБ (водозв'язування, емульгування) і змінена овочева матриця (бурак/морква після запікання).

Після нагрівання готової паштетної маси у пароконвектоматі потрібно її швидко охолодити до безпечних температур зберігання (0...+4 °С). Проведено визначення оптимальних режимних параметрів швидкого охолодження. Використано апарат «шокового» заморожування «Electrolux» GM7/UL, який встановлено у технологічній лабораторії кафедри готельно-ресторанної справи. Дослідження організували так: для шести модельних паштетів після нагрівання до температури в товщі +72 °С масу розподіляли в гастроємностях шаром 20 і 40 мм, вставляли термошуп у геометричний центр шару й одразу ставили ємності в апарат шокового охолодження з повітрям температурою 0...+1 °С; всі зразки охолоджували за однакових умов, використовуючи ідентичні ємності та розташування на полиці, щоб нівелювати вплив завантаження камери. Температуру в товщі фіксували кожні 5 хв до досягнення +4 °С, для кожного зразка і кожної товщини виконували три незалежні повтори; порядок запуску серій чергували, щоб уникнути систематичної похибки, а між циклами камеру повертали до вихідного режиму.

Результати досліджень представлено графічно на рис. 2.

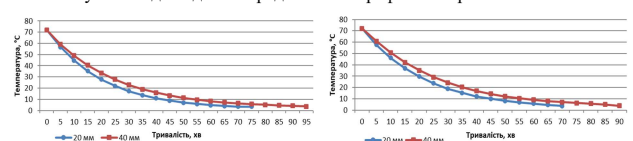


Рис. 2 Динаміка температур в товщі ФА (ліворуч) та ФА БУРЯК+МОРКВА (праворуч)

Головним чинником швидкості охолодження виявилася товщина шару, а не відмінності рецептур: за висоти 20 мм усі пасти досягають +4 °С протягом 70...75 хв, а 40-мм шар потребує 90...95 хв. Невеликі різниці в межах однієї товщини (±5 хв) зумовлені теплопровідністю: системи з буряком охолоджуються дещо швидше завдяки більшій частці води й

меншій жирності. Для 20-мм шару критичну температурну межу пасти проходять орієнтовно за 35...40 хв, для 40-мм – за 40...45 хв, що влаштовує нас з погляду харчової безпеки та якості. Якщо у закладі прийнято норматив доведення до $+4\text{ }^{\circ}\text{C} \leq 90\text{ хв}$, шар 20...25 мм беззастережно вкладається у вимогу, а для 40-мм шару доцільно зменшити заповнення гастроємностей ($\leq 35\text{ мм}$).

На рис. 3 представлено технологічну схему виробництва удосконаленого паштету.

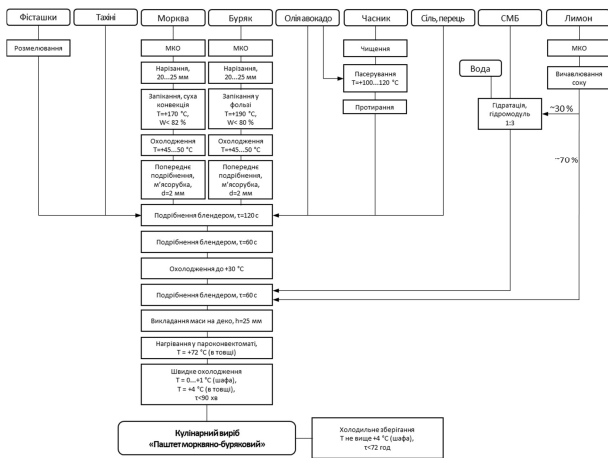
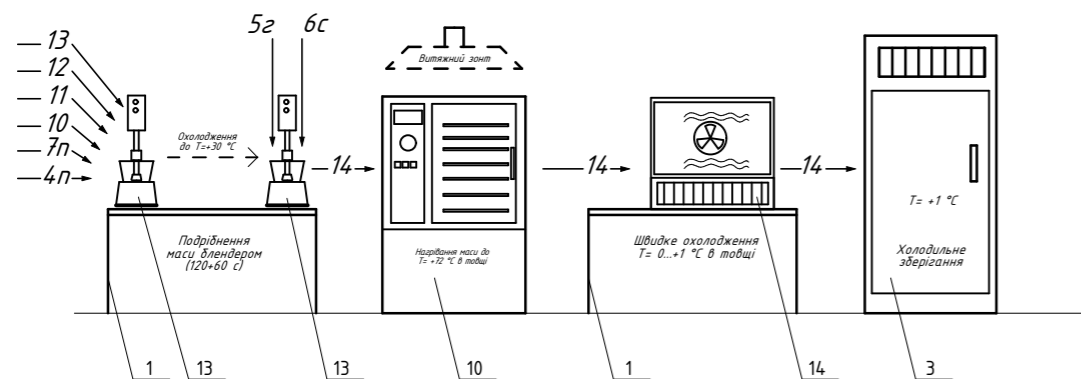
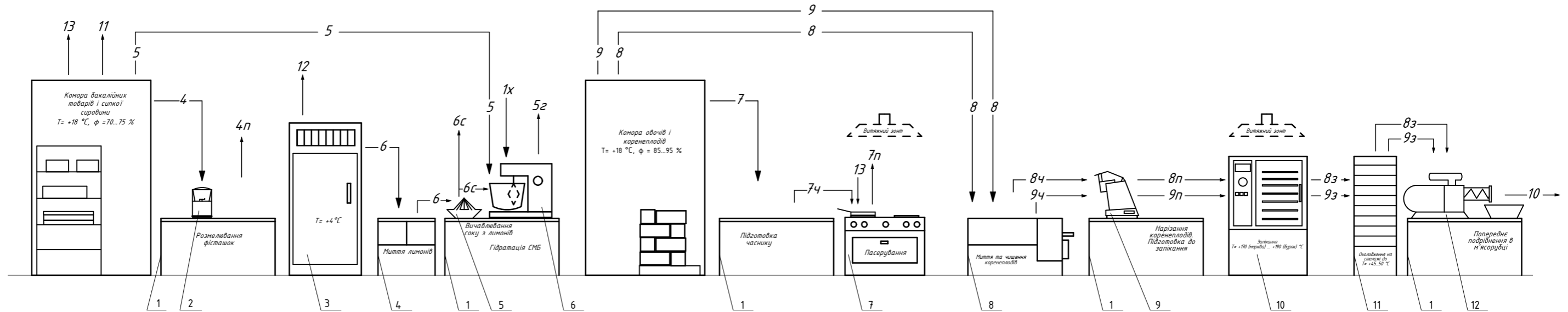


Рис. 3 Технологічна схема кулінарного виробу «Паштет морквяно-буряковий» на основі модельної системи ФА БУРЯК+МОРКВА

Висновки. Згідно з результатами проведених досліджень, удосконалена технологія паштету може бути реалізована на практиці у закладах ресторанного господарства. Кулінарний виріб «Паштет морквяно-буряковий» має оптимальні органолептичні показники якості.

Література

1. Ющенко Н. М., Маринін А. І., Чернова В. Д., Савіцька А. О., Новіков В. В., Шевченко В. Ю., Плюта В. В. Розробка рецептур харчової продукції з рослинної сировини на основі принципів аюрведичної дієтології // Вчені записки ТНУ імені В. І. Вернадського. Серія: Технічні науки. 2022. Т. 33(72), № 1. DOI: 10.32838/2663-5941/2022.1/39
2. Ющенко Н. М., Чепурська К. В. Науково-практичне обґрунтування рецептур і технологічних параметрів виробництва паштету на основі грибів *Pleurotus eryngii*. Таврійський науковий вісник. Серія: Технічні науки. 2023. Вип. 5(6). DOI: <https://doi.org/10.32782/tnv-tech.2023.6.24>.
3. Перцевой Ф. В., Фотіна Т. І., Кошель О. Ю., Маренкова Т. І. Розширення асортименту паштетів, збагачених на культивовану грибку сировину при кейтеринговому обслуговуванні // Науковий вісник ТДАТУ. 2023. Вип. 13, т. 1. <https://doi.org/10.31388/sbtsatu.v13i1.381>
4. Momchilova M., Gradinarska D., Petrova T., Zsivanovits G., Bakalov I., Penov N., Yordanov D. *Inulin and lentil flour as fat replacers in meat-vegetable pâté – a mixture design approach*. Carpathian Journal of Food Science and Technology. 2019; 11(3): 5–14. <https://doi.org/10.34302/cptjfst/2019.11.3.1>
5. Botella-Martínez C., Pérez-Álvarez J. A., Fernández-López J., Viuda-Martos M. *Innovative formulation in pâté using a gelled emulsion of hemp oil (Cannabis sativa L.) as fat replacer*. LWT. 2024; 206:116630. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2024.116630>



Умовні позначення

Поз.	Назва	Поз.	Назва
1x	Вода холодна	8п	Морква подрібнена
4	Фісташки	8з	Морква запечена
4п	Фасташки подрібнені	9	Буряк
5	Сухий молочний білок (СМБ)	9ч	Буряк чищений
5г	СМБ гідратований	9п	Буряк подрібнений
6	Лимон	9з	Буряк запечений
6с	Сік з лимону	10	Маса з моркви та буряка
7	Часник	11	Сіль, перець
7ч	Часник чищений	12	Тахіні
7п	Часник пасерований	13	Олія авокадо
8	Морква	14	Паштет
8ч	Морква чищена		

Специфікація обладнання

№ поз.	Найменування обладнання	Тип, марка	Габаритні розміри, мм	Кільк.
1	Стіл виробничий	-	1000×600×850	7
2	Млинок для розмелювання	Vektor BO 1500Y	350×370×500	1
3	Шафа холодильна середньотемпературна	CEI-GM7G	595×640×1840	2
4	Ванна мийна 2-секційна	FOODMEBEL	700×700×850	1
5	Сокодавка для лимонів	Profi Cook PC-ZP 1154	288×197×281	1
6	Збивальна машина	Electrolux	380×240×405	1
7	Плита електрична	Electrolux	700×700×850	1
8	Машина мийно-очисна	STvega L1200	1862×1157×1103	1
9	Машина для різання овочів	SIRMAN TM INOX	280×510×510	1
10	Парконвекційна шафа	«Electrolux» ONEE 061	898×915×1858	1
11	Стелаж-шпилька	-	715×540×1680	1
12	М'ясорубка	Koncar MEM-12 E	420×250×250	1
13	Блендер	Frosty 010E	200×250×500	1
14	Апарат "шокового" заморожування	«Electrolux» GM7/UL	762×700×850	1

Удосконалення технології овочевих паштетів для ЗРГ

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	Апаратурно-технологічна схема виробництва інноваційної продукції	Стадія	Маса	Масштаб
Розробив				Духенко Ю.В.			КР		б/м
Перевірів				Неміріч О.В.					
Рецензент							Аркуш 1	Аркушів 1	
Н. контроль									
Затвердив				Неміріч О.В.					

НУХТ
ТР-2-1М