

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна
Навчально-науковий інститут «Українська інженерно-педагогічна академія»
Кафедра ресторанного, готельного та туристичного бізнесу

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

магістра

на тему

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ РУБЛЕНИХ ВИРОБІВ ІЗ ЯЛОВИЧИНИ,
ВИГОТОВЛЕНИХ В УМОВАХ ФАБРИКИ-КУХНІ, ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ
ХАРЧУВАННЯ УЧНІВ ЗЗСО

Виконав: студент 2 курсу, групи ЗІТ-ТХ-23 мг
спеціальності : 181 Харчові технології

(код і найменування спеціальності)

_____ /	<u>Роман ПРОКОПОВ</u>
(підпис)	(ім'я та прізвище)
Керівник _____ /	<u>Іван ГАЛЯСНИЙ</u>
(підпис)	(ім'я та прізвище)
Рецензент _____ /	<u>Тетяна ЖЕЛЄВА</u>
(підпис)	(ім'я та прізвище)

«До захисту допущено»

В.о. завідувача кафедри _____ /	<u>Тетяна ГОНТАР</u>
(підпис)	(ім'я та прізвище)
Нормоконтроль _____ /	<u>Наталія ОЛІЙНИК</u>
(підпис)	(ім'я та прізвище)
Секретар ЕК _____ /	<u>Лілія КАЛИНА</u>
(підпис)	(ім'я та прізвище)

Харків – 2024 рік

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені В. Н. КАРАЗІНА**

Навчально-науковий інститут Українська інженерно-педагогічна академія
Кафедра ресторанного, готельного та туристичного бізнесу
Спеціальність 181 Харчові технології
Освітньо-професійна програма Ресторанні технології

ЗАТВЕРДЖУЮ
В. о. завідувача кафедри

_____ Тетяна ГОНТАР
(підпис)
«14» жовтня 2024 р.

**ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу
другого (магістерського) рівня вищої освіти**

студенту (ці) вищої освіти Роману ПРОКОПОВУ

1. Тема роботи: Удосконалення технології рублених виробів із яловичини, виготовлених в умовах фабрики-кухні, для організації харчування учнів ЗЗСО.

затверджена наказом університету № 4801-5/3346 від «12» жовтня 2024 р.

2. Термін здачі закінченої роботи «30» листопада 2024 р.

3. Вихідні дані до роботи

Мета роботи – удосконалення технології рублених виробів із яловичини, виготовлених в умовах технологічної моделі організації харчування учнів «фабрика-кухня».

Об'єкт дослідження – технологія виробів із м'ясної рубленої маси при організації харчування в ЗЗСО за технологічною моделлю «фабрика-кухня».

Предмет дослідження – технологічні властивості м'ясної рубленої маси, вплив рецептурних компонентів та способів теплової обробки на якісні та кількісні показники готових кулінарних виробів, рецептура та технологічна схема процесу виготовлення дослідного продукту, елементи плану НАССР.

4. Зміст роботи (перелік питань, які належить розробити):

Вступ

Розділ 1 Інформаційно-аналітичний (огляд літератури з теми дослідження)

Розділ 2 Науково-дослідний (результати наукового та експериментального обґрунтування технології згідно з темою дослідження, результат оптимізації рецептурного складу або технологічних параметрів процесу виробництва продукції)

Розділ 3 Організаційно-технологічний (розроблення технологічних схем, нормативно-технічної документації, розроблення елементів плану НАССР, розрахунок відпускнуої ціни продукції)

Висновки

Список використаних джерел

Додатки

5. Перелік графічного матеріалу (презентаційний матеріал):

Результати наукових досліджень, що підтверджують новизну роботи; рецептура нової страви та технологічна схема; елементи дослідження системи НАССР; план НАССР тощо

6. Дата видачі завдання «14» жовтня 2024 р.

Керівник роботи

_____ (підпис)

Іван ГАЛЯСНИЙ
(ім'я, прізвище)

Завдання прийняв/ла до виконання

_____ (підпис)

Роман ПРОКОПОВ
(ім'я, прізвище)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН-ГРАФІК
виконання кваліфікаційної роботи

№ з/п	Назва етапів роботи	Термін виконання	Позначки керівника про виконання завдання
1	Вступ	17.10.2024	
2	Розділ 1	21.10.2024	
3	Розділ 2	04.11.2024	
4	Розділ 3	18.11.2024	
5	Висновки	22.11.2024	
6	Список використаних джерел	25.11.2024	
7	Додатки	27.11.2024	
8	Оформлення випускної роботи та ілюстративного матеріалу	29.11.2024	

Студент

(підпис)

Роман ПРОКОПОВ
(ім'я, прізвище)

РЕФЕРАТ

Прокопов Р.Р. Удосконалення технології рублених виробів із яловичини, виготовлених в умовах фабрики-кухні, для організації харчування учнів ЗЗСО.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітньо-кваліфікаційного рівня магістр за спеціальністю 181 Харчові технології.

Метою роботи є удосконалення технології рублених виробів із яловичини, виготовлених в умовах технологічної моделі організації харчування учнів «фабрика-кухня».

Об'єкт дослідження – технологія виробів із м'ясної рубленої маси при організації харчування в ЗЗСО за технологічною моделлю «фабрика-кухня».

Предмет дослідження – технологічні властивості м'ясної рубленої маси, вплив рецептурних компонентів та способів теплової обробки на якісні та кількісні показники готових кулінарних виробів, рецептура та технологічна схема процесу виготовлення дослідного продукту, елементи плану НАССР.

Теоретично та експериментально обґрунтована технологія рублених виробів із яловичини, виготовлених в умовах фабрики-кухні, для організації харчування учнів ЗЗСО. Отримано математичну модель, яка описує залежність якості цільового продукту за показником його пенетрації від вмісту в рецептурі солі та технології подрібнення. Набули подальшого розвитку наукові уявлення щодо можливості забезпечення релевантності нових кулінарних виробів сучасним вимогам, які викликані реформою шкільного харчування.

Розроблено рецептуру й технологію рублених виробів із яловичини для виготовлення в умовах технологічної моделі «фабрика-кухня». Підготований проект технологічної документації на удосконалений кулінарний виріб, а також елементи постійно діючих процедур, заснованих на принципах НАССР, для технології запропонованої продукції. Доведена соціальна та економічна ефективність від введення в харчування учнів нового виробу.

Ключові слова: ТЕХНОЛОГІЧНА МОДЕЛЬ «ФАБРИКА-КУХНЯ», ВИРОБИ ІЗ РУБЛЕНОЇ МАСИ, ПЕНЕТРАЦІЯ, ТЕХНОЛОГІЯ ПОДРІБНЕННЯ, АДГЕЗІЯ, ПЛАНУВАННЯ ЕКСПЕРИМЕНТУ, НАССР.

ABSTRACT

Prokopov R.R. Improvement of technologies of minced beef products made in a factory-kitchen, for catering students of ZZSO.

Qualification work for obtaining an educational qualification level master in specialty 181 food technologies.

The purpose of the work is to improve the technology of chopped beef products made in the conditions of the technological model of catering for students "Factory-Kitchen".

The object of research is the technology of products made from minced meat mass in the organization of food in the ZZSO according to the technological Model "Factory-Kitchen".

The subject of the research is the technological properties of minced meat, the influence of prescription components and heat treatment methods on the qualitative and quantitative indicators of finished culinary products, the recipe and technological scheme of the production process of the experimental product, elements of the HACCP plan.

The technology of chopped beef products made in a factory-kitchen for catering students of the ZZSO is theoretically and experimentally justified. A mathematical model is obtained that describes the dependence of the quality of the target product in terms of its penetration on the salt content in the formulation and grinding technology. Scientific ideas about the possibility of ensuring the relevance of new culinary products to modern requirements caused by the reform of school meals have been further developed.

The recipe and technology of chopped beef products for production in the conditions of the technological Model "Factory-Kitchen" have been developed. A draft of technological documentation for an improved culinary product has been prepared, as well as elements of permanent procedures based on HACCP principles for the technology of the proposed products. The social and economic efficiency of introducing a new product into student`s nutrition is proved.

Key words: TECHNOLOGICAL MODEL "FACTORY-KITCHEN", PRODUCTS MADE FROM CHOPPED MASS, PENETRATION, GRINDING TECHNOLOGY, ADHESION, DOE, HACCP.

ЗМІСТ

Перелік умовних скорочень	7
Вступ.....	8
Розділ 1 Теоретичні та практичні аспекти реформи шкільного харчування...	12
1.1. Аналіз передумов реформи шкільного харчування.....	12
1.2. Особливості технології виготовлення кулінарної продукції при організації харчування здобувачів загальної середньої освіти	18
Висновки за розділом 1	22
Розділ 2 Експериментальне обґрунтування технології цільового продукту...	23
2.1. Дослідження впливу технологічних факторів на показники якості	23
2.2. Оптимізація технології цільового продукту	33
Висновки за розділом 2.....	41
Розділ 3 Розроблення технології цільового продукту.....	43
3.1. Розроблення технології цільового продукту та її системний аналіз.....	43
3.2. Розроблення елементів плану НАССР.....	54
Висновки за розділом 3.....	59
Висновки	60
Список використаних джерел	64
Додаток А Публікації за результатами досліджень	69
Додаток Б Матеріали до розділу 1	75
Додаток В Матеріали до розділу 2.....	78
Додаток Г Матеріали до розділу 3	89

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

ЗЗСО	— заклад загальної середньої освіти
ЗХ	— заклад харчування
ККТ	— критична контрольна точка
НФ	— небезпечний фактор у харчовому продукті
ПВВ	— продукція власного виробництва
ПП	— програма-передумова
ТД	— технологічна документація на кулінарну продукцію
ТТК	— техніко-технологічна карта
ФК	— фабрика-кухня
ХП	— харчовий продукт
НАССР	— Hazard Analysis and Critical Control Points

ВСТУП

Актуальність теми. Реформування системи шкільного харчування, поряд з іншими цілями, передбачено Указом Президента України «Про Національну стратегію розбудови безпечного і здорового освітнього середовища у новій українській школі» [1]. Конкретне наповнення реформи базується на нормативних вимогах та рекомендаціях Постанови КМУ від 24 березня 2021 р. № 305 «Про затвердження норм та Порядку організації харчування у закладах освіти та дитячих закладах оздоровлення та відпочинку» [2].

Цей нормативно-правовий акт пропонує для впровадження наступні технологічні моделі організації харчування в закладах освіти: базова кухня, опорна кухня, фабрика-кухня. Фабрика-кухня, як різновид закладів харчування, за своїм функціоналом призначений для централізованого приготування кулінарної продукції та постачання готової до споживання їжі в різні місця [3]. Для реалізації мети свого створення технологічна модель організації харчування «фабрика-кухня» передбачає наступну схему: виготовлення страв та кулінарних виробів, шокове охолодження виготовленої продукції, зберігання охолодженої готової їжі, транспортування об'єктів до харчоблоків отримувачів послуг.

При реалізації цієї технологічної моделі мають бути виконаними наступні організаційно-технологічні передумови:

- швидке охолодження готової кулінарної продукції;
- зберігання охолодженої кулінарної продукції та транспортування її за температури від 3 °C до 5 °C;
- доставка охолоджених кулінарних виробів має здійснюватися в герметичних гастроемностях та термоізоляційних боксах.

Для підтримання цієї технологічної схеми у стані, який забезпечує належний рівень безпечності та якості їжі, харчоблок отримувача має бути забезпеченим наступними зонами: приймання охолоджених страв, їх зберігання в контрольованих умовах, розігріву готової продукції, роздаткова лінія, миття інвентарю та кухонного посуду і його зберігання.

В теперішній час технологічна документація на страви та кулінарні вироби для організації харчування в закладах загальної середньої освіти знаходиться у вільному доступі на сайті «Знаймо» [4]. Асортимент популярних серед здобувачів освіти виробів із рубленої маси достатньо широкий. Він включає котлети, січеники, мітболи, фрикадельки, тюфтельки, нагетси. Основною сировиною для їх виготовлення є свинина, яловичина, курка, індичка, тріска, минтай, хек. Теплова обробка передбачає такі традиційні прийоми доведення до стану кулінарної готовності, як запікання, смаження, варіння на парі [5].

У той же час технологічна модель «фабрика-кухня» включає такі етапи технологічного процесу, як «швидке охолодження після доведення до стану кулінарної готовності» та «розігрівання охолоджених страв». Такі додаткові дії, які спрямовані на зміни термічного стану готових кулінарних виробів, можуть спричинити негативний вплив на якісні та кількісні їхні характеристики. Тому перед дослідниками у галузі технології кулінарної продукції для організації харчування дітей та учнів стоїть завдання щодо верифікації та уточнення існуючої технологічної документації на кулінарну продукцію, зокрема — виробів із рубленої маси, та наукового обґрунтування технології та рецептур рублених виробів, виготовлених в умовах фабрики-кухні.

Мета і завдання дослідження. Метою роботи є удосконалення технології рублених виробів із яловичини, виготовлених в умовах технологічної моделі організації харчування учнів «фабрика-кухня». Для досягнення поставленої мети слід вирішити наступні завдання:

- на основі аналізу літературних джерел дослідити сучасну світову та вітчизняну практику застосування технологічних моделей організації харчування учнів в закладах освіти;

- здійснити моніторинг особливостей виготовлення кулінарної продукції в умовах інноваційної технологічної моделі «фабрика-кухня»;

- науково обґрунтувати технологічні прийоми виготовлення рублених виробів із яловичини в умовах фабрики-кухні;

— з використанням методів планування експериментів та математичної обробки отриманих експериментальних даних дослідити можливість оптимізації технології та рецептурного складу рублених виробів із яловичини;

— на основі теоретичних і експериментальних досліджень обґрунтувати рецептуру та технологію рублених виробів із яловичини для постановки їх на виробництво за технологічною моделлю «фабрика-кухня»;

— встановити соціальну та економічну ефективність від постановки на виробництво та введення в обіг удосконалених рублених виробів із яловичини в умовах реформування шкільного харчування.

Об'єкт дослідження: технологія виробів із м'ясної рубленої маси при організації харчування в ЗЗСО за технологічною моделлю «фабрика-кухня».

Предмет дослідження – технологічні властивості м'ясної рубленої маси, вплив рецептурних компонентів та способів теплової обробки на якісні та кількісні показники готових кулінарних виробів, рецептура та технологічна схема процесу виготовлення дослідного продукту, елементи плану НАССР.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в тому, що:

— теоретично та експериментально обґрунтовано технологію рублених виробів із яловичини, яка відрізняється зменшенням у рецептурі кількості солі та використанням додаткових етапів теплової обробки, що дозволяє отримати цільовий продукт, який придатний для виготовлення в умовах технологічної моделі «фабрика-кухня»;

— отримано математичну модель, яка описує залежність глибини penetрації від вмісту в рецептурі солі та технології подрібнення;

— набули подальшого розвитку наукові уявлення про шляхи забезпечення відповідності кулінарної продукції вимогам реформи шкільного харчування.

Практичне значення одержаних результатів. На основі результатів проведених теоретичних та експериментальних досліджень удосконалено рецептуру та технологію рублених виробів із яловичини. Розроблено проект технологічної документації на удосконалений виріб, а також елементи постійно діючих процедур, заснованих на принципах НАССР, для технології

запропонованої продукції. Доведена соціальна та економічна ефективність від використання при організації харчування здобувачів освіти за технологічною моделлю «фабрика-кухня» удосконаленого рубленого виробу із яловичини.

Особистий внесок здобувача полягає в плануванні та проведенні експериментальних досліджень, їх математичній обробці та науковому аналізі, формулюванні висновків і пропозицій; підготовці матеріалів до публікації, апробації та впровадженні розроблених технологій у виробництво.

Методи дослідження: стандартні та спеціальні органолептичні, фізико-хімічні методи визначення якості вихідної сировини, напівфабрикатів і готових виробів, математичні методи планування експерименту та обробки експериментальних даних.

Аналіз та узагальнення наукових результатів проведено разом із науковим керівником кваліфікаційної роботи старшим викладачем ННУ УПА ХНУ ім. В. Н. Каразіна, канд. техн. наук І. В. Галясним.

Апробація результатів кваліфікаційної роботи. Результати дослідження були представлені на трьох конференціях:

— III Міжнародна науково-практична конференція «Світові досягнення і сучасні тенденції розвитку туризму та готельно-ресторанного господарства» (м. Запоріжжя, 14-15 листопада 2024 року);

— II Міжнародна науково-практична конференція здобувачів вищої освіти і молодих вчених «Інноваційні технології розвитку харчових виробництв та ресторанної індустрії: наукові пошуки молоді» (м. Харків, 07 листопада 2024 року);

— LIX Всеукраїнська науково-практична конференція здобувачів вищої освіти «Освіта та технології для розвитку суспільства» (м. Харків, 18-22 листопада 2024 року).

Публікації. За результатами роботи опубліковано 3 тези доповідей.

Структура роботи. Кваліфікаційна робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел із 63 найменувань, у тому числі 26 зарубіжних, а також 4 додатків. Робота викладена на 64 сторінках основного тексту, містить 30 таблиць та 23 рисунків.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ТА ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ РЕФОРМИ ШКІЛЬНОГО ХАРЧУВАННЯ

1.1. Аналіз передумов реформи шкільного харчування

1.1.1 Особливості харчування здобувачів середньої освіти

Серед чинників, які формують здоров'я та безпечний розвиток учня, чільне місце відводиться раціональному харчуванню, яке враховує особливості організму, який росте [6]. Весь період розвитку дитини прийнято поділяти на п'ять вікових періодів (рис. 1.1).

Новонародженість	•до 1 місяця
Грудний вік	•до 1 року
Переддошкільний вік	•від 1 до 4 років
Дошкільний вік	•від 4 до 6 років
Шкільний вік	•від 6 до 18 років

Рисунок 1.1 Вікові періоди дитинства.

Джерело: розроблено автором на основі узагальнення даних [2, 7].

У шкільному віці процеси зростання організму продовжуються: збільшується тканини м'язів, формується скелет, розвиваються внутрішні органи, з'являються вторинні статеві ознаки. За дванадцять років шкільного віку маса тіла збільшується більше ніж на 30 кг, ріст — на 40-50 см. Але як динаміка збільшення розмірів тіла, так і розвиток його форми є нерівномірними. Це явище пов'язане з перебудовою обміну речовин та функцій окремих внутрішніх органів [8]. Грунтуючись на фізіологічних особливостях організму, шкільний вік поділяють на три етапи (рис. 1.2).



Рисунок 1.2 Вікові групи шкільного віку.

Джерело: розроблено автором на основі узагальнення даних [2, 8].

У віці 6-10 років маса тіла збільшується повільно, проте цей процес інтенсифікується у дівчат в 10-11 р., у хлопчиків — в 12-13 р. Одночасно функції статевих залоз, що беруть участь в регуляції процесів життєдіяльності, посилюються. У віці 14-15 р. настає період статевого дозрівання, формуються вторинні статеві ознаки, суттєво збільшуються ріст та маса тіла, змінюється зовнішній вигляд підлітків.

Невід’ємним явищем сучасності є акселерація, пов’язана з нерівномірним прискоренням росту та маси, а також з більш раннім статевим дозріванням [9].

Встановлено, що саме у дитинстві формуються харчові звички й уподобання, які супроводжують людину усе життя. Тоді ж виникають та закріплюються передумови захворюнь, які залежать від аліментарного статусу: ожиріння, цукровий діабет 2-го ступеня, харчова алергія тощо. У подальшому вони спроможні суттєвим чином погіршити об’єктивні показники здоров’я та, відповідно, якості життя так, як це відчуває людина [10].

Тому при організації харчування здобувачів загальної середньої освіти слід приділяти увагу особливостям розвитку та формування їхнього організму з урахуванням того факту, що заходи, які спрямовані на профілактику ожиріння, діабету, харчових алергій та інших аліментрано-залежних захворювань, мають привчати учнів до здорового харчування.

1.1.2 Сучасний стан організації харчування здобувачів освіти

Система шкільного харчування є ключовим фактором, що впливає на раціон харчування учнів та стан їх здоров'я [11]. Учні споживають до третини добової норми енергії в школі [11-13]. Оскільки раціон харчування складається з висококалорійної їжі з високим вмістом цукру, солі і насичених жирів та позбавлений необхідних поживних речовин, здорове шкільне харчування є перспективним способом забезпечення учнів необхідними поживними речовинами та формуванням з раннього віку звичок здорового харчування [11].

Поліпшення шкільного харчування приваблює державні органи у всьому світі, враховуючи зростання надмірної ваги та ожиріння і більш ранній вплив інших факторів ризику і захворювань, пов'язаних з харчуванням, таких як діабет 2 типу, гіпертонія і захворювання печінки [14-19]. За оцінками, у 2022 році 390 мільйонів дітей мали надлишкову вагу або страждали ожирінням — зростання приблизно з 1 з 12 дітей у 1990 році до 1 з 5 [20, 21], а поширеність надлишкової маси серед дошкільнят зросла більш ніж на 60 % з 1990 року [22].

ВООЗ запропонувала рекомендації щодо розробки заходів для впливу на систему шкільного харчування, які охоплюють всі приміщення та умови в школах, а також середовище навколо них [23, 24]. ВООЗ також пропонує встановити стандарти харчування для продуктів та обмежити рекламу нездорових продуктів харчування та напоїв у системі шкільного харчування [23]. Почали публікуватися дослідження щодо характеру такої політики в глобальному масштабі або свідчень про реалізацію і вплив цих рекомендацій [25-33].

Результати дослідження 193 країн-членів ООН щодо обмежень на національному рівні наведені на рис 1.3.

Під терміном «Конкурентоспроможні харчові продукти» у дослідженні розуміються будь-які харчові продукти або напої, що продаються в школах поза Національною програмою шкільного харчування. Термін охоплює харчові продукти, що продаються в їдальнях, кіосках, закусочних, торгових автоматах та продавцями, які перебувають на території школи [34].

54 країни	обмеження реклами і продажу конкурентоспроможних харчових продуктів
30 країн	обмеження тільки реклами конкурентоспроможних харчових продуктів
48 країн	обмеження тільки продажу конкурентоспроможних харчових продуктів

Рисунок 1.3 Напрямки обмежень на національному рівні.

Джерело: [34].

Також обмеженню на національному рівні підлягають категорії харчових продуктів та їх інгредієнти. Категорії харчових продуктів, що обмежуються: енергетичні напої; безалкогольні та газовані напої; напої, що містять штучні підсолоджувачі; шоколад та шоколадні батончики; чіпси; смажена їжа. Дані щодо обмеження інгредієнтів харчових продуктів наведені на рис. 1.4.

Обмежені інгредієнти харчових продуктів				
натрій	загальний жир	насичені жири	доданий цукор	калорійність
93 %	71 %	64 %	57 %	29 %

Рисунок 1.4 Обмеження інгредієнтів харчових продуктів за долею країн.

Джерело: розроблено автором на основі узагальнення даних [34].

Отже, заклади освіти повинні стати ідеальним місцем для формування звичок здорового харчування та закріплення їх впродовж всього періоду навчання. Для досягнення цієї цілі слід використовувати дві ключові обставини:

- обмеження продажу нездорових / конкурентоспроможних харчових продуктів в школах та навколо них;
- заборона рекламу цих продуктів в середовищі шкільного харчування.

1.1.3 Національні норми харчування у закладах загальної середньої освіти

В тексті Наказу Кабінету Міністрів України від 24.03.2021 року № 590 викладені норми харчування в закладах освіти, у тому числі і закладах загальної середньої освіти [2]. Уточнення цих норм та пояснення до них містяться у Санітарному регламенту для закладів загальної середньої освіти [35].

Узагальнена характеристика національних норм харчування в розрізі обмежень інгредієнтів харчових продуктів та рекомендацій щодо їх вживання наведена у табл. 1.1.

Таблиця 1.1

Обмеження та рекомендації національних норм харчування щодо інгредієнтів.

Найменування інгредієнтів харчових продуктів	Нормативні положення	
	Обмеження	Рекомендації
Білки	Немає	Основні джерела: м'ясо, риба, молоко та молочні продукти, яйця, бобові та горіхи. Додаткові джерела: злакові та зернові продукти
Жири	Насичені жири: не більше ніж 10 % загальної добової калорійності	Заміна насичених жирів тваринного походження ненасиченими жирами рослинного походження та присутність морської риби
Вуглеводи	Цукор: не більше 10 грамів на 100 грамів/мілілітрів харчового продукту	Рослинні продукти з високим вмістом харчових волокон
Підсолоджувачі, підсилювачі смаку	Заборонено додавання	Немає
Сіль	Від 6 до 11 років: не більше 1 г на кожний прийом їжі Від 11 до 18 років: не більше 1,5 г на кожний прийом їжі	Використовується лише йодована сіль
Енергетична цінність, ккал	6-11 років: 2100 ккал/доба 11-14 років: 2400 ккал/доба 14-18 років: 2700 ккал/доба	Сніданок: 25-30 %; Другий сніданок: 5-10 %; Обід: 30-35 %; Підвечірок: 5-10 %; Вечеря: 25-30 %.

Джерело: розроблено автором на основі узагальнення даних [2, 53].

Узагальнена характеристика національних норм харчування в розрізі обмежень груп харчових продуктів та рекомендацій щодо вживання харчових продуктів наведена у табл. 1.2.

Таблиця 1.2

Обмеження та рекомендації національних норм харчування
щодо груп харчових продуктів.

Найменування груп харчових продуктів	Нормативні положення	
	Обмеження	Рекомендації
Овочі	Крім сушених овочів	На кожний прийом їжі
Фрукти та ягоди	Немає	Двічі на день
Горіхи, насіння	Без додавання цукрів і солі	Три рази на тиждень
Злакові, зернові та бобові	Заборонено додавання	З високим вмістом харчових волокон
Картопля	Одна порція смаженої картоплі на тиждень	Відварена без шкірки, запечена, тушкована або картопляне пюре, в перших стравах
Хліб	6-11 років: 60 г/доба 11-14 років: 100 г/доба 14-18 років: 100 г/доба	Цільнозерновий з харчовими волокнами, вміст солі не більше 0,45 г на 100 г хліба
Риба	Тільки морська	Філе із шкірою без кісток, або філе без шкіри та кісток
Птиця	Крім водоплавної	Без шкіри та кісток
М'ясо	Свинина, телятина, яловичина	Жиру менше 15 %, без кістки
Молоко і молочні продукти	Цукор: не більш 10 г на 100 г/мл Жир: не більш 10 г на 100 г/мл	Молоко: пастеризоване або стерилізоване
Ковбаси, ковбасні вироби, копченості	Заборонено	
Вироби, смажені у фритюрі	Заборонено	
Чіпси, снеки тощо	Заборонено	
Напої газовані	Заборонено	

Джерело: розроблено автором на основі узагальнення даних [2, 53].

Як видно з наведених даних, встановлені національні норми харчування здобувачів загальної середньої освіти цілком відповідають політиці ВООЗ щодо шкільного харчування.

1.2. Особливості технології виготовлення кулінарної продукції при організації харчування здобувачів загальної середньої освіти

1.2.1 Сучасні технологічні моделі організації харчування

Постанова Кабінету Міністрів України від 24.03.2021 р. № 305 «Про затвердження норм та Порядку організації харчування у закладах освіти та дитячих закладах оздоровлення та відпочинку» вперше вводить в обіг концепцію «Технологічні моделі організації харчування» [2]. Ця концепція була відсутньою у нормативних документах, які регулюють сферу харчування [36, 37].

У теперішній час перелік цих технологічних моделей наступний: базова кухня, опорна кухня, фабрика-кухня (рис. Б.1 Додатку Б).

Модель «базова кухня» призначена для виготовлення кулінарної продукції задля забезпечення власних потреб закладу освіти в організації харчування учасників освітнього процесу [38]. Зонування моделі наступне:

- зона для отримання та зберігання сировини;
- зона первинної обробки сировини;
- зона теплової обробки та основного приготування;
- зона видачі готових страв;
- зона / зони миття столового посуду та кухонного інвентарю.

Харчоблок оснащується, згідно з вимогами санітарного законодавства, законодавства про безпечність та окремих показників якості харчових продуктів, усім необхідним обладнанням та інвентарем.

Модель «опорна кухня» призначена для виготовлення кулінарної продукції задля забезпечення власних потреб закладу освіти в організації харчування учасників освітнього процесу, а також для виготовлення кулінарної продукції для задоволення потреб інших закладів освіти в організації харчування учасників освітнього процесу та доставки кулінарної продукції в термоізоляційних боксах в ці заклади [38]. Зонування моделі наступне:

- зона для отримання та зберігання сировини;

- зона первинної обробки сировини;
- зона теплової обробки та основного приготування;
- зона видачі готових страв;
- зона / зони миття столового посуду та кухонного інвентарю;
- зона фасування і упакування готової гарячої їжі;
- зона входу / виходу для доставки їжі до прилеглих закладів освіти;
- зона / зони повернення, миття та зберігання тари для доставки їжі.

Модель «фабрика-кухня» призначена для механізованого виробництва кулінарної продукції, зберігання її в контрольованих умовах та централізованого забезпечування нею інших закладів освіти [37].

1.2.2 Аналіз технологічного процесу на фабриці-кухні

Організація технологічного процесу на фабриці-кухні передбачає широке застосування інноваційних технологій. На відміну від моделей «базова кухня» та «опорна кухня» на фабриці-кухні доля ручної праці мінімальна. Основна увага приділяється механізації технологічних операцій та автоматизації етапів технологічного процесу.

Технологічний процес на фабриці-кухні складається з наступних етапів:

- приготування кулінарної продукції;
- шокове (швидке) охолодження готової їжі;
- зберігання охолодженої продукції в контрольованих умовах за температури за від 3 °C до 5 °C;
- транспортування охолодженої продукції в герметичних гастроремісних та термоізоляційних боксах.

Схема технологічного процесу наведена на рис. Б.2 Додатку Б.

Однак ці технологічні етапи не описують процедури організації харчування здобувачів освіти у харчоблоках, які отримують кулінарну продукцію від фабрики-кухні. Ці заклади отримали назву «отримувач готової охолодженої їжі» [2, 38.]. Їх технологічна модель характеризується наступними обставинами:

- зона приймання та зберігання охолодженої кулінарної продукції
- зона для розігріву готової продукції;
- зона роздаткової лінії в обідньому залі;
- зона миття та зберігання кухонного посуду та інвентарю.

Зонування такого закладу харчування наведено на рис. Б.3.

1.2.3 Аналіз асортименту та технології виробів із рубленого м'яса

Для результативного впровадження різноманітних аспектів реформи шкільного харчування потрібна стала підтримка заходів з організації харчування шляхом поширення технологічної документації на страви та кулінарні вироби, рецептури та технології виготовлення яких є релевантними по відношенню до регуляторних аспектів реформи. В теперішній час техніко-технологічні картки на такі страви та кулінарні вироби розміщені на сайті «Знаймо» [5] та містяться у новітньому Збірнику рецептур [4].

Страви із рублених мас здавна є конкурентоспроможними у харчуванні учнів і тому користуються значним попитом з боку учасників освітнього процесу. В заходах підтримки реформи шкільного харчування щодо здорового харчування у вільному доступі знаходиться певний асортимент страв, де основним компонентом є кулінарні вироби із рублених мас. Характеристика цього асортименту та його технології наведена у табл. Б.1 Додатку Б.

Як видно з наведених даних, при проведенні реформи шкільного харчування для виготовлення порційних та дрібних напівфабрикатів із рублених мас використовуються риба, яловичина, свинина, курка та індичка. Це положення є нормативною вимогою, яке закріплено у Постанові Кабінету Міністрів України від 24.03.2021 р. № 305 «Про затвердження норм та Порядку організації харчування у закладах освіти та дитячих закладах оздоровлення та відпочинку» [2].

Рекомендованими способами теплової обробки порційних та дрібних напівфабрикатів із рублених мас є варіння на парі, запікання, смаження у шафі.

При доведенні напівфабрикатів із рублених мас до стану кулінарної готовності не використовуються такі способи теплової обробки як смаження основним способом (на жирі) та тушкування у наплитній посуді, яке як один із етапів приготування виробу включає обсмажування напівфабрикатів. Раніше вказані способи теплової обробки були широко поширеними при виготовленні кулінарної продукції для організації харчування учнів [40, 41]. Але реформа шкільного харчування серед низки рекомендацій щодо здорової їжі містить також вимогу про заборону смаження [42].

Асортимент допоміжних рецептурних інгредієнтів, які пропонується додавати у рублену масу, достатньо широкий. Він включає, але не обмежується цим, наступний перелік інгредієнтів: крупи гречана, рисова, манна та кукурудзяна, яблука свіжі, чорнослив, кабачки, картопля відварна, огірки квашені, горіхи волоські та мускатний горіх, борошно рисове та пшеничне, хліб житній та пшеничний, сухарі пшеничні, сир твердий, коріандр, імбир, фенхель. Такий підхід дозволяє отримувати вироби з широким спектром смако-ароматичних властивостей.

Слід відзначити, що технологія цих виробів містить вимоги до теплової обробки напівфабрикатів з метою доведення їх до стану кулінарної готовності. Проте не містить рекомендацій щодо швидкого охолодження готових виробів з наступним їх розігрівом до потрібної температури подавання страв. Такі додаткові етапи теплової обробки здатні вплинути як на якісні показники розігрітих страв (смако-ароматичні властивості), так і на кількісні показники (втрати при тепловій обробці та вихід цільових кулінарних виробів).

Тому перед дослідниками у галузі технології кулінарної продукції для організації харчування учасників освітнього процесу стоїть завдання щодо верифікації та уточнення існуючої технологічної документації на кулінарну продукцію, зокрема — виробів із рубленої маси, та наукового обґрунтування технології та рецептур рублених виробів, виготовлених в умовах фабрики-кухні.

Висновки за розділом 1

1. Серед чинників, які формують здоров'я та безпечний розвиток здобувача середньої освіти, чільне місце відводиться раціональному харчуванню. Тому при організації харчування учнів слід приділяти заходам, які спрямовані на профілактику ожиріння, діабету, харчових алергій та інших аліментрано-залежних захворювань та мають привчати учнів до здорового харчування.

2. Заклади загальної середньої освіти можуть бути й повинні стати ідеальним місцем для формування в ранньому віці звичок здорового харчування та закріплення їх впродовж всього періоду здобуття освіти. Для результативного досягнення цієї цілі слід використовувати дві ключові обставини: обмежувати продаж нездорових харчових продуктів в школах та навколо них і забороняти рекламу цих продуктів в середовищі шкільного харчування.

3. Національні норми харчування здобувачів загальної середньої освіти, які встановлені Постановою Кабінету Міністрів України від 24.03.2021 р. № 305 «Про затвердження норм та Порядку організації харчування у закладах освіти та дитячих закладах оздоровлення та відпочинку» [2], цілком відповідають політиці ВООЗ щодо шкільного харчування.

4. В систему шкільного харчування введена технологічна модель «фабрика-кухня», яка призначена для централізованого приготування кулінарної продукції та постачання її в різні ЗЗСО. Ця технологічна модель передбачає такі етапи технологічного процесу, як «швидке охолодження після доведення до стану кулінарної готовності» та «розігрівання охолоджених страв». Ці дії спрямовані на зміни термічного стану готових кулінарних виробів й можуть спричинити негативний вплив на якісні та кількісні характеристики страв. Тому перед дослідниками у галузі технології кулінарної продукції для організації харчування дітей та учнів стоїть завдання щодо верифікації та уточнення існуючої технологічної документації на кулінарну продукцію, зокрема — виробів із рубленої маси, та наукового обґрунтування технології та рецептур рублених виробів, виготовлених в умовах фабрики-кухні.

РОЗДІЛ 2

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ЦІЛЬОВОГО ПРОДУКТУ

2.1. Дослідження впливу технологічних факторів на показники якості

2.1.1 Характеристика рублених мас

М'ясо — це сукупність м'язової, жирової, сполучної тканин з кістками [44]. Співвідношення цих тканин визначає кулінарне призначення шматків м'якоті, які утворюються внаслідок обвалювання м'яса. Частини з великим вмістом сполучної тканини придатні для використання в їжу тільки після їх варіння, оскільки інші способи теплової обробки не здатні здійснити розм'якшення сполучної тканини. Тому для більш широкого використання частин з великим вмістом сполучної тканини їх подрібнюють механічним способом.

М'ясо, яке використовують для подрібнення, називають котлетним м'ясом. Із котлетного м'яса після його подрібнення виготовляють два види рублених мас: натуральну рублену масу та котлетну рублену масу (рис. В.1 Додатку В).

Натуральну рублену масу виготовляють без додавання інгредієнтів, які містять крохмаль. Котлетну масу виготовляють з додаванням таких інгредієнтів.

Внаслідок механічного подрібнення м'яса руйнується структура сполучної тканини й вироби із натуральної рубленої маси під час теплової обробки добре розм'якшуються та краще утримують рідину. Такі мають пористо-губчасту структуру, добре розжовуються, проте відрізняються щільною консистенцією.

Щоб отримати пухкі, соковиті вироби із рубленої маси, до неї додають замочений черствий хліб без скоринки з пшеничного борошна 1-го ґатунку. Саме таку масу називають котлетною. Черствий хліб у котлетній масі поглинає та утримує рідину, яку виділяє м'ясо під час теплової обробки, сприяє розм'якшенню сполучної тканини, надає виробам пухкості. Додавання свіжого хлібу в рублену масу викликає появу неприємної клейкості готових виробів.

2.1.2 Вплив солі на показники якості рублених мас та готових виробів

Білки м'язів неоднакові за своїми технологічними властивостями. Білки саркоплазми водорозчинні. Білки міофібрил розчинні в розчинах солей, в м'язових волокнах вони знаходяться в стані гелю [45]. При виробництві рублених мас відбувається гідратація білків, при якій проявляються наступні властивості: поглинання доданої вологи та утримання вологи, що виділяється при нагріванні. Вказані процеси впливають на такі показники якості цільових виробів як вихід готових виробів (або втрати маси) та соковитість готових виробів.

Додавання солі в рублену масу викликає набрякання білків, що розчинні в сольових розчинах. Таке явище сприятливо впливає на показники якості готових виробів. За традиційними рецептурами кількість солі, яка вводиться в масу, складає від 1,5-2,4 % від маси м'яса нетто [39, 43]. Між тим одна із вимог реформи шкільного харчування пов'язана з необхідністю суттєвого зменшення споживання солі здобувачами освіти. Так, для їх вікової групи від 6 до 11 років норма солі, яка використовується у кулінарних цілях, дорівнює 3 г на добу, для вікових груп від 11 до 14 років та від 14 до 18 років вона дорівнює 4,5 г [2].

У новому збірнику рецептур страв для харчування дітей в закладах освіти, дитячих закладах оздоровлення та відпочинку та закладах соціального захисту наведені нові закладки солі у рублені маси [5]. Ці відомості про традиційні закладки солі та нові згруповані у таблиці В.1 Додатку В.

Як видно з наведених даних, для нового асортименту із рублених натуральних мас закладки солі становлять від 0,21 % до 0,39 % до маси м'яса нетто. Для нового асортименту із котлетних рублених мас закладки солі становлять від 0,26 % до 0,64 % до маси м'яса нетто.

Дані таблиці свідчать, що кулінарні вироби нового асортименту із рублених мас характеризуються значно зніженим вмістом солі. Це зниження відбулося на порядок величини, або у 10 разів. Такі зміни можуть вчинити суттєвий вплив на показники якості як самих рублених мас, так і готових кулінарних виробів із них.

2.1.3 Вплив технології подрібнення м'яса на показники якості виробів

Для отримання рублених мас у закладах харчування використовують спеціальне обладнання — м'ясорубку. Робочим органом м'ясорубки, або різальним комплектом, є так звані ножові пари, які складаються із ножа, який обертається, та ножової решітки, яка нерухома. Відмінною ознакою ножових решіток є діаметр їхніх отворів, через які проштовхується м'ясо під час подрібнення. Характеристики ножових решіток наведені на рис. В.2 Додатку В.

Різальний набір може складатися, у тому числі, із двох ножових решіток або однієї решітки. Розмір отворів решітки вчиняє основний вплив на швидкість подрібнення м'яса. Однак існуючі рецептури виробів із рублених мас не містять конкретних параметрів обробки м'яса у м'ясорубці: «м'ясо подрібнюють на м'ясорубці 1-2 рази» [5]. При цьому не вказується ані розмір ножової решітки, ані кількість ножових решіток, з яких слід збирати різальну групу. Отже, дослідження впливу технології подрібнення м'яса на показники якості рублених мас та готових виробів є актуальною задачею.

2.1.4 Вплив теплової обробки на показники якості готових виробів

Традиційна технологія виготовлення кулінарних виробів із рублених мас має одну технологічну операцію, яка пов'язана з проведенням теплової обробки напівфабрикатів. Така технологія застосовується при організації харчування здобувачів загальної середньої освіти за моделлю «базова кухня» (рис. В.3).

При такій технологічній схемі з метою доведення напівфабрикату до стану кулінарної готовності використовуються наступні способи теплової обробки: смаження основним способом (на сковороді); смаження у духовій шаф; припускання; тушкування; запікання.

Під час теплової обробки відбуваються втрати маси, які визначають вихід готових виробів, витрати сировини (у натуральному або грошовому обчисленні), а також органолептичну властивість виробів із рублених мас як «соковитість».

Однак технологічна модель «фабрика-кухня» спирається на більш складну процедуру, яка включає ще такі операції теплової обробки як «швидке охолодження готових гарячих виробів» та «розігрівання охолоджених виробів до прийнятої температури їх подачі» (рис. В.4 Додатку В). Ці операції виконуються на харчоблоці ЗЗСО, який є отримувачем охолодженої їжі [38].

Такі додаткові операції теплової обробки викликають збільшення витрат маси готових виробів, що означає зменшення їхнього теоретичного виходу.

Тому уточнення технологічної документації щодо нормативів втрат та теоретичного виходу цільових виробів, які виготовляються за технологічною моделлю «фабрика-кухня» є актуальним завданням.

2.1.5 Опис сировини.

Сировина, яка використовувалась у дослідженні:

- яловичина;
- сіль йодована.

Показники якості яловичини наведено у табл. В.2, солі — у табл. В.3.

2.1.6 Методи досліджень

2.1.6.1. Загальнонаукові методи досліджень

В роботі застосовані наступні методи досліджень:

- аналіз тематичних наукових публікацій,
- аналіз тематичних нормативно-правових документів,
- аналіз та узагальнення відомостей про реформу шкільного харчування, які розміщені на ресурсі «Знаймо» [49].

2.1.6.2. Визначення маси

Масу визначали зважуванням на вагах електронних ТВЕ-0,3-0,01. Зовнішній вигляд ваг наведений на рис. В.5, характеристики— у табл. В.4.

2.1.6.3. Пенетрація

Структурно-механічні властивості рублених мас та готових виробів із цих мас характеризували як міру проникнення індентора у досліджуваний об'єкт. Чисельним значенням властивості «Пенетрація» є число пенетрації, яке дорівнює глибині занурення робочого тіла пенетрометра у досліджуваний об'єкт. Число пенетрації вимірюється в 0,1 мм (10^{-4} м). Для дослідження пенетрації використовувався пенетромтр КП-140-И (рис. В.6).

2.1.6.4. Адгезія

Адгезія — це властивість об'єкту дослідження проявляти певні сили взаємодії (зчеплення) з іншим об'єктом або контактною поверхнею. Показник адгезії тісно пов'язаний з такими структурно-механічними властивостями харчового продукту, як пластичність та в'язкість. Розрізняють адгезію двох видів: специфічну і механічну. Специфічна адгезія є результатом зчіплювання між поверхнями двох об'єктів. Механічна адгезія виникає внаслідок проникнення харчового продукту в'язко-пластичної природи у шпаринки контактної поверхні тари й утримання його там внаслідок механічного заклинювання. Для дослідження адгезії використовувався адгезіметр, зовнішній вид якого наведений на рис. В.7. Результати вимірювань виражали в одиницях прибору.

2.1.6.5. Визначення вологості

Вологість визначали методом сушіння до постійної маси за допомогою ваг-вологоміру Radwag MA 50/С. Результат визначення розраховується вагами автоматично за різницею мас до висушування та після нього, Зовнішній вигляд ваг наведений на рис. В.8, технічні характеристики— у табл. В.5.

2.1.6.6. Математична обробка експериментальних даних

Експериментальні дані оброблювались за допомогою застосунку «Statistica» та електронних таблиць MS Excel за опублікованою методикою [50].

2.1.6.7. Організаційно-технологічні методи

Задача дослідження вирішувалась шляхом створення рецептури цільового кулінарного виробу та відпрацювання технології його виробництва. Рецептури розроблялася методом технологічної проробки [51]. Для моделювання технології виробництва використаний метод функціонального аналізу [52]. Технологічні проробки проводились в лабораторіях ННУ УПА ХНУ ім. В. Н. Каразіна. Органолептичні показники визначались методом бальної оцінки [53]. НАССР-аналіз виробництва кулінарних виробів із рублених мас здійснювався за методикою «горизонтального підходу» [54].

2.1.7 Дослідження впливу солі на силу адгезії рубленої маси

Адгезійна взаємодія впливає на прилипання рубленої маси до робочих поверхонь обладнання та на міцність утримання панірувальних матеріалів на поверхні кулінарних виробів, які сформовані із цих рублених мас.

Перше явище ускладнює технологічні процеси та збільшує втрати сировини і тому збільшення сили адгезії вчиняє негативний вплив. Отже, треба розробляти заходи, спрямовані на зменшення адгезії між рубленими масами та робочими поверхнями обладнання.

Друге вказане явище сприяє отриманню запланованої якості сформованих напівфабрикатів, що проявляється у зменшенні витрат панірувальних матеріалів та отриманню готових кулінарних виробів з належним зовнішнім виглядом. Тому слід розробляти заходи, спрямовані на збільшення адгезійної взаємодії між рубленими масами та матеріалами, які використовуються для панірування.

Дослідження впливу солі на силу адгезії проводили на модельній системі, для отримання якої до рубленої натуральної маси додавали сіль у кількості 2 %. Таку модельну систему перемішували та витримували 30 хвилин при температурі $+5\text{ }^{\circ}\text{C} \dots +8\text{ }^{\circ}\text{C}$. Контрольним зразком було рублене натуральне м'ясо, яке перед вимірюваннями витримувалось у таких же умовах. Дослідження проводились у п'яти повторностях. Отримані експериментальні дані наведено в табл. В.6, діаграми розкиду — на рис. 2.1.

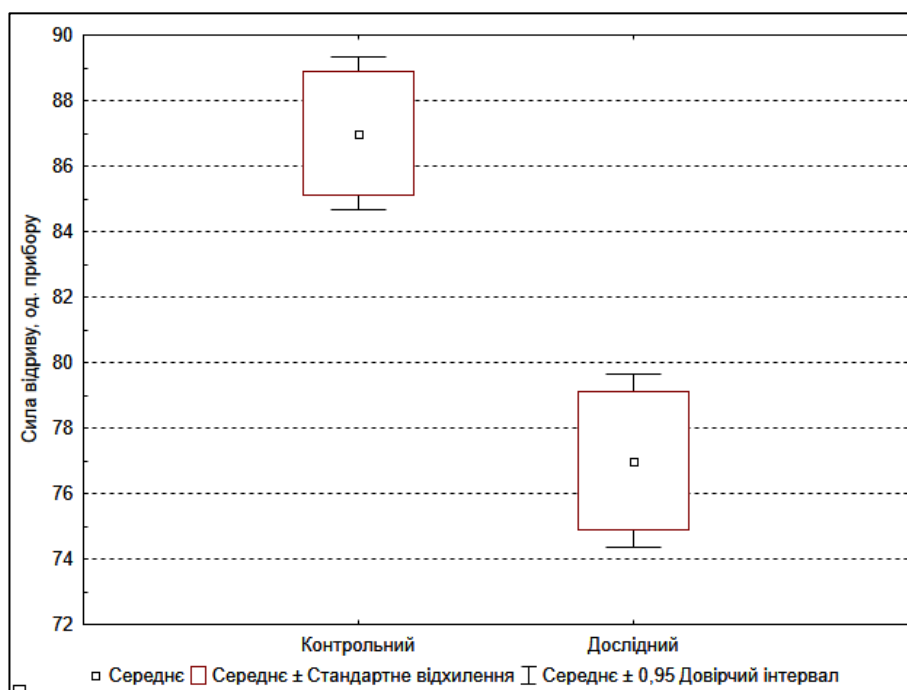


Рисунок 2.1 – Вплив солі на силу адгезії рубленої маси

Як видно з наведених даних, додавання солі у рублену натуральну масу призводить до зменшення адгезії. Для дослідного зразка сила адгезії дорівнює (77 ± 3) од. прибору, для контрольного зразка вона була (87 ± 2) од. прибору. Зменшення склало 10 од. прибору або 11 %. Перевірка значущості отриманих даних здійснювалась за критерієм Ст'юдента для незалежних вибірок за методикою [50]. Розрахункове t -значення склало 7,91 при $p = 0,001$.

2.1.8 Дослідження впливу солі на здатність маси зв'язувати вологу

Здатність рубленої натуральної маси зв'язувати вологу визначалась методом пресування. Метод заснований на виділенні води зразком при легкому його пресуванні, з одночасною сорбцією фільтрувальним папером води, яка відпресовується, та наступним визначенням кількості відпресованої води за розміром площі вологої плями, яка утворюється на папері.

Дослідження впливу солі на здатність рубленої натуральної маси зв'язувати вологу проводили на модельній системі, для отримання якої до рубленої маси додавали сіль у кількості 2 %. Модельну систему перемішували та витримували 30 хвилин при температурі +5 °С ...+ 8 °С. Контрольним зразком було рублене натуральне м'ясо, яке перед вимірюваннями витримувалося у таких же умовах.

Дослідження проводились у п'яти повторностях. Вміст зв'язаної води розраховувався за формулою:

$$X = (A - 8,4B) 100/A, \quad (2.1)$$

де X — вміст зв'язаної води, % до загальної води; A — загальний вміст води у навісці, мг; B — площа вологої плями, см²; 8,4 — емпіричний коефіцієнт вмісту води в 1 см² площі вологої плями.

Отримані експериментальні дані наведено в табл. В.7, діаграми розкиду — на рис. 2.2.

Як видно з наведених даних, додавання солі у рублену натуральну масу призводить до збільшення кількості зв'язаної води. Для дослідного зразка кількість зв'язаної води дорівнює $(23,3 \pm 0,9)$ %, для контрольного зразка вона була $(20,2 \pm 1,0)$ %. Збільшення склало 3,1 п.п. або 15,3 %. Перевірка значущості отриманих даних здійснювалась за критерієм Стюдента для незалежних вибірок за методикою [50]. Розрахункове t -значення склало 6,69 при $p = 0,0002$.

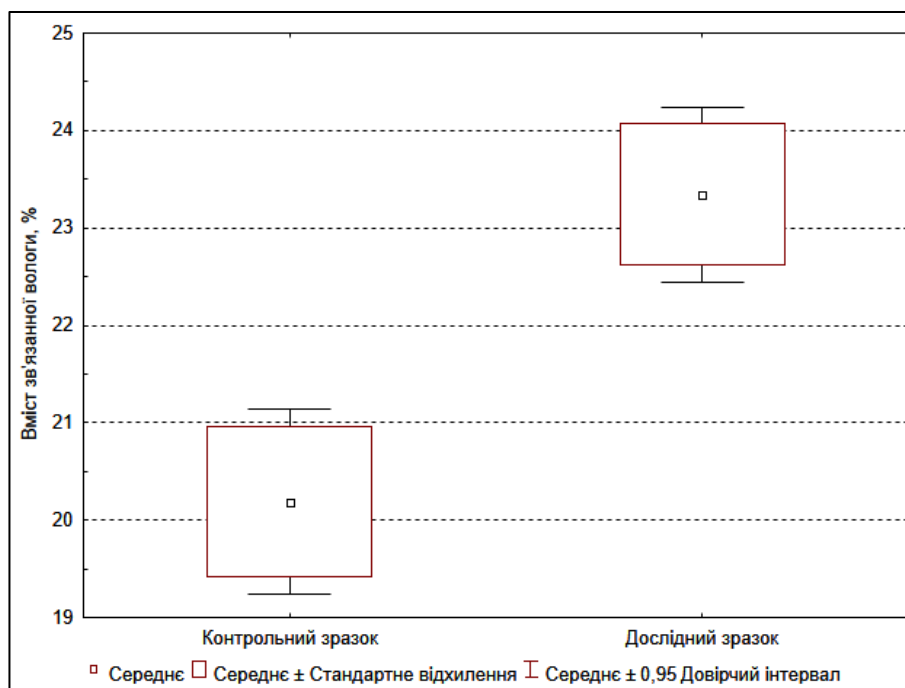


Рисунок 2.2 – Вплив солі на здатність рубленої маси зв'язувати вологу

2.1.9 Дослідження впливу солі на penetрацію рубленої натуральної маси

Дослідження впливу солі на супротив рубленої натуральної маси проникненню стороннього тіла (пенетрацію) проводили на модельній системі. Для вимірювання використано індентор з кутом при вершині 60°.

Дослідження проводились у п'яти повторностях. Отримані експериментальні дані наведено в табл. В.8, діаграми розкиду — на рис. 2.3.

Як видно з наведених даних, додавання солі у рублену натуральну масу призводить до зменшення глибини пенетрації. Для дослідного зразка глибина проникнення дорівнює $(13,78,3 \pm 0,57)$ мм, для контрольного зразка вона була $(13,18 \pm 0,53)$ мм. Зменшення склало 0,6 мм або 4,4 %. Перевірка значущості отриманих даних здійснювалась за критерієм Стюдента для незалежних вибірок за методикою [50]. Розрахункове t -значення склало 2,12 при $p = 0,07$.

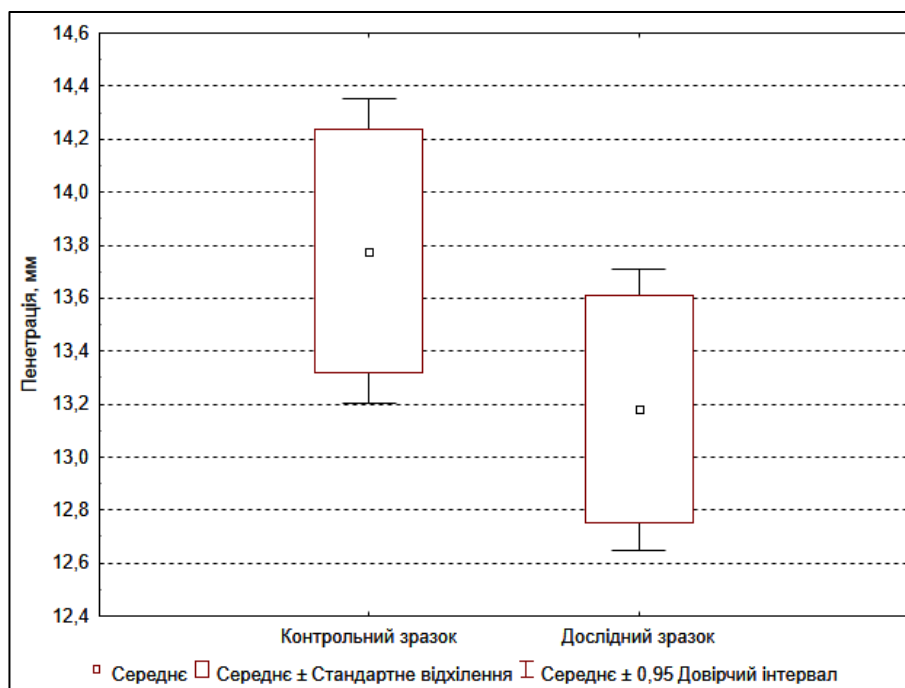


Рисунок 2.3 – Вплив солі на пенетрацію рубленої натуральної маси

2.1.10 Дослідження втрат при тепловій обробці виробів із рубленої маси

Постановою КМУ від 24 березня 2021 р. № 305 передбачено створення фабрик-кухонь як нової технологічної моделі при організації харчування в закладах освіти [2]. Фабрика-кухня за своїм функціоналом призначена для централізованого приготування кулінарної продукції та постачання готової до споживання їжі в різні місця [3]. Для реалізації цієї мети на фабриці-кухні мають бути виконаними наступні організаційно-технологічні передумови:

- швидке охолодження готової кулінарної продукції;
- зберігання охолодженої продукції за температури від 3 °C до 5 °C;
- доставка охолоджених кулінарних виробів має здійснюватися в герметичних гастроемностях та термоізоляційних боксах (рис. В.3).

На харчоблоці закладу освіти, який є отримувачем кулінарної продукції, охолоджені страви слід розігрівати (рис. В.4). Технологічна схема теплової обробки на фабриці-кухні з урахуванням виробничої діяльності харчоблоку-отримувача наведена на рис. В.9.

Операції нагрівання та охолодження супроводжуються процесами, які призводять до втрати маси виробів. В теперішній час унормованими є втрати при доведенні кулінарних виробів до стану кулінарної готовності [5, 39-41]. Але ці нормативи не передбачають проведення операцій швидкого охолодження гарячої кулінарної продукції та її розігріву (повторного нагрівання).

Для уточнення втрат при тепловій обробці виробів із рублених мас були проведенні дослідження зміни маси кулінарних виробів. Для дослідів були виготовлені котлети рублені із яловичини за рецептурою 248 [40]. Котлети смажились до досягнення в центрі виробу температури 90 °С, охолоджувались до температури в центрі виробу 6 °С, потім розігрівались до температури в центрі виробу 75 °С. Дослід, згідно з опублікованою методикою [55], проводився в десяти повторностях. Отримані данні наведено в табл. В.9.

Як видно з наведених даних, втрати при охолодженні (% до маси гарячого виробу) знаходяться у межах від 1,6 % до 3,3 %. У середньому вони дорівнюють 2,1 %. Втрати при розігріванні (% до маси охолодженого виробу) коливаються від 1,7 % до 3,8 %. У середньому вони дорівнюють 2,5 %. Загальні втрати при охолодженні та розігріванні лежать в діапазоні 3,4-6,6 %. Середнє їх значення складає 4,6 % від маси гарячого виробу.

З технологічної точки зору, встановлені обставини мають привести до висновку про необхідність врахування додаткових втрат маси при визначенні теоретичного виходу виробів із рублених мас, які підготовані до подавання до столу здобувачів загальної середньої освіти.

2.2. Оптимізація технології цільового продукту

2.2.1 Спрямованість оптимізаційних рішень в технологічних задачах

Технологічні дослідження покликані вирішувати наступні завдання:

- пошук наявності зв'язків між параметрами технологічного процесу;
- встановлення кількісних характеристик таких зв'язків при їх наявності;

- пошук оптимальних параметрів ведення технологічного процесу;
- визначення оптимального рецептурного складу.

Комплексні знання про механізм протікання процесу часто відсутні на початку таких досліджень. Однак у дослідника є можливість визначити параметри протікання досліджуваного процесу.

Методологія, яка спрямована на характеризувати будь-якого об'єкту дослідження вхідними та вихідними параметрами, отримала назву «Чорний ящик» [50]. Вхідні параметри можуть бути або керованими, або некерованими. Вони отримали назву «фактори». Вихідні параметри називають «відгуками».

Оптимізаційне дослідження технології спрямоване на встановлення залежності між відгуками та керованими факторами. В загальному випадку функція відгука описується наступним рівнянням:

$$Y = f(X_1, X_2, X_3 \dots X_n) \quad (2.2)$$

де Y — відгук (результат експерименту); $X_1, X_2, X_3 \dots X_n$ — керовані фактори, які цілеспрямовано змінюються експериментатором.

Рівняння (2.2) описує поверхню відгуку, що розташована у факторному просторі. При пошуку залежності відгуку від одного фактору, поверхня відгуку описується лінією у двомірному просторі. Залежність відгуку від двох факторів описується площиною у трьохвимірному просторі. В загальному випадку, коли дослідженню підлягає вплив n факторів, функція відгуку (2.2) описує поверхню відгуку в $(n+1)$ -мірному просторі.

2.2.2 Постановка оптимізаційного завдання

Новітня технологічна модель організації харчування в закладах загальної середньої освіти «фабрика-кухня» має декілька проблемних технологічних та рецептурних аспектів щодо виробництва кулінарної продукції із рублених натуральної та котлетної мас.

Перший аспект є рецептурним. Він полягає у значному зменшенні закладки рецептурного інгредієнту «Сіль кухонна» у рублені маси, що викликано регуляторними вимогами про обмеження споживання солі здобувачами загальної середньої освіти [2]. Зменшення відбувається на порядок величини: з 1,5-2,4 г солі на порцію (в залежності від виду рубленої маси та кулінарного виробу) до 0,2-0,6 г на порцію [табл. 2.1]. Таке корегування рецептур, в наслідок зміни умов для гідратації білків, що розчинні у сольових розчинах, можуть вплинути на якісні та кількісні показники цільових виробів.

Другий аспект є технологічним. Його сутність пов'язана з невизначеністю існуючих рекомендації щодо технології подрібнення м'яса на м'ясорубках при виробництві рублених мас. Недостатня ступінь подрібнення м'язових та сполучних тканин м'яса здатна вчинити негативний вплив на показники якості рублених мас та готових виробів, а також на їх вихід. Одночасно із цим надмірна обробка м'яса в м'ясорубці призводить до перевитрат робочого часу працівників, зайвому розходу ресурсу електромеханічного обладнання, а також надмірному споживанню електроенергії.

Тому для постановки оптимізаційного експерименту в якості незалежних змінних (факторів) були обрані кількість солі та технологія подрібнення.

Критерієм оптимізації обрана ступінь penetрації готового виробу. Оптимізаційний експеримент вирішено проводити за методикою повного факторного експерименту, де два незалежні фактори змінюються за трьома рівнями (або ПФЕ 3^2).

2.2.3 Кодування факторів

Кодування незалежних змін дозволяє замінити фактори, які вимірюються у натуральних розмірностях, безрозмірними величинами. Така підготовча діяльність сприяє отриманню ортогональної план-матриці експерименту, для якої є стандартизовані розрахункові процедури [50].

Інтервал варіювання для першого фактору «Кількість солі», який вимірюється в шкалі відносин, складає від 0 г до 3 г на виріб, його центральна точка факторного простору (нульовий рівень) знаходиться на рівні 1.5 г.

Оскільки другий фактор «Технологія подрібнення» вимірюється у номінальній шкалі, тому поняття «Центр факторного простору» для нього не може бути коректне застосовним [50]. Виходячи з цього, його кодування проведене також у номінальній шкалі рівнів «Level» (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Таблиця кодування факторів

Інтервал варіювання та рівень факторів	Фактори	
	Кількість солі, г	Технологія подрібнення
Шкала вимірювання	Інтервальна	Номінальна
Нульовий рівень ($x_i = 0$)	1,5	Не застосовне
Інтервал варіювання (s_i)	1,5	Не застосовне
Нижній рівень ($x_i = -1$)	0	Не застосовне
Верхній рівень ($x_i = +1$)	3,0	Не застосовне
Level 1 (L1)	Не застосовне	Грубе подрібнення
Level 2 (L2)	Не застосовне	Котлетне подрібнення
Level 3 (L3)	Не застосовне	Подвійне подрібнення

Рівні варіювання фактору «Технологія подрібнення» були обраними з урахуванням наступних обставин:

— рівень «Грубе подрібнення» характеризує технологію однократного подрібнення м'яса за допомогою ножової решітки з діаметром отворів 9 мм; така технологія забезпечує найбільшу продуктивність роботи м'ясорубки, мінімальні витрати робочого часу та електроенергії;

— рівень «Котлетне подрібнення» характеризує технологію однократного подрібнення м'яса за допомогою ножової решітки з діаметром отворів 5 мм; така технологія передбачена у м'ясорубках з різальним набором «малий унгер» та які позиціонуються виробниками для малих та середніх закладів харчування;

— рівень «Подвійне подрібнення» характеризує технологію подрібнення м'яса за допомогою одночасного використання ножових решіток з діаметром

отворів 9 мм та 5 мм; така технологія передбачена у м'ясорубках з різальним набором «повний унгер» та які позиціонуються виробниками для великих закладів харчування й промислових підприємств.

2.2.4 Розробка рандомізованого план-матриці експерименту

На процес, який досліджується, впливають не тільки ті фактори, які обрані як незалежні, але й інші фактори, котрі у дослідженні не вивчаються або можуть бути навіть невідомими досліднику. Для обґрунтованого використання апарату математичної статистики необхідно ввести елемент випадковості дії невизначених. Тому встановлюється випадковий порядок проведення дослідів. Таку процедуру називають рандомізацією або випадковим вибиранням. Вона пояснюється як процес, який використовують для приписування перетворювань до експериментальних одиниць так, що кожна експериментальна одиниця має однакову можливість бути приписаною до певного перетворювання [50].

Виходом процедури рандомізації план, в якому комбінації незалежних змінних вибирають із повної множини експериментальних одиниць випадковим чином. Для проведення рандомізації був використаний програмний застосунок Statistica (студентська версія). Отримані результати представлені у табл. В.10.

2.2.5 Реалізація плану експерименту

Результати дослідницької реалізації плану-матриці повністю рандомізованого повного факторного експерименту 3^2 наведені у табл. В.10.

При реалізації плану-матриці повністю рандомізованого експерименту 3^2 можна отримати квадратичну модель виду

$$Y = a_0 + a_1 \cdot X_1 + a_2 \cdot X_2 + a_3 \cdot X_1^2 + a_4 \cdot X_2^2 + a_5 \cdot X_1 \cdot X_2, \quad (2.3)$$

де Y — відгук, a_0 — нульовий коефіцієнт (вільний член); a_1, a_2 — лінійні коефіцієнти при незалежних змінних (факторах); a_3, a_4 — квадратичні коефіцієнти при незалежних змінних (факторах); a_5 — коефіцієнт при взаємодії незалежних змінних (факторів); X_1, X_2 — незалежні змінні (фактори).

Отримана розрахункова модель (2.3) дозволяє проаналізувати значущість для отриманої регресійної моделі:

- лінійних ефектів незалежних змінних (факторів),
- квадратичні ефекти незалежних змінних (факторів),
- ефект взаємодії незалежних змінних (факторів).

2.2.6 Оцінка значущості коефіцієнтів регресії

Результати проведених досліджень відповідно до плану-матриці повністю рандомізованого повного факторного експерименту 3^2 дозволяють отримати коефіцієнти регресії для рівняння (2.3). Ці коефіцієнти, а також інформація для перевірки їх значущості наведені у табл. В.11.

Квадратичний ефект від дії незалежної змінної (фактору) «Технологія подрібнення» (X_2), яка вимірюється у номінальній шкалі, немає предметної інтерпретації і тому не перевірявся на значущість.

Модель, яка отримана за результатами розрахунків має вигляд

$$Y = 12,3 + 1,2 \cdot X_1 - 3,1 \cdot X_2 - 0,2 \cdot X_1^2 + 0,02 \cdot X_1 \cdot X_2, \quad (2.4)$$

Оцінка значущості коефіцієнтів регресії отриманої моделі (2.4) проводилась за допомогою критерію Стюдента або t -критерію [50]. При такому аналізі коефіцієнт регресії вважається значимим, якщо рівень значущості t -критерію p не перевищує значення 0,05 ($p \leq 0,05$). Результати перевірки значущості коефіцієнтів регресії отриманої моделі наведена у табл. В.11.

Перевірка значущості коефіцієнтів показує наступне:

— суттєвими для регресійної моделі є коефіцієнти a_0 (вільний член), a_1 (лінійний коефіцієнт при факторі X_1) та a_2 (лінійний коефіцієнт при факторі X_2); їх рівні значущості дорівнюють $p_0 = 10^{-7}$, $p_1 = 0,013$ та $p_2 = 9 \cdot 10^{-4}$ відповідно;

— квадратичний коефіцієнт регресійної моделі a_3 при факторі X_1 не вчиняє суттєвого впливу на побудовану модель, оскільки має рівень значущості $p_3 = 0,36$;

— коефіцієнт регресії a_5 (коефіцієнт при взаємодії факторів) має рівень значущості $p = 0,44$, що вказує на його незначимий вплив на регресійну модель.

Отже, остаточний вигляд отриманої моделі наступний:

$$Y = 12,3 + 1,2 \cdot X_1 - 3,1 \cdot X_2, \quad (2.5)$$

2.2.7 Графічне зображення моделі

Отримане рівняння (2.5) дозволяє побудувати графічні зображення отриманої моделі, які наочним чином візуалізують зв'язок між відгуком експерименту та незалежними змінними у досліджуваному факторному просторі. Такі графічні зображення носять назву «поверхні відгуку». Поверхні відгуку у тримірних (3D) та двомірних (2D) координатах наведені на рис. В.10.

Зорове сприйняття поверхні відгуку, яка отримана у тримірних координатах (3D), показує, що гіперплощина не має екстремального характеру. Коефіцієнти регресії при лінійних членах характеризують кут нахилу цієї гіперплощини до відповідних осей.

Зорове сприйняття поверхні відгуку у двомірних координатах (2D), показує, що зміна значень досліджуваного відгуку залежить лише від лінійних змін значень факторів (незалежних змінних) та не має ознак екстремальних областей у дослідженому факторному просторі.

Отже, рішення про вміст солі у рецептурах цільових кулінарних виробів із рублених мас та про застосування тієї чи іншої технології подрібнення м'яса слід приймати також на підставі органолептичних досліджень та інженерно-економічних розрахунків.

2.2.8 Технологічна інтерпретація результатів факторного експерименту

Із рівняння моделі (2.5) видно, що технологія подрібнення вчиняє вплив на penetрацію готових виробів. За зменшенням величини penetрації досліджувані технології подрібнення можна розташувати у наступний ряд: *грубе подрібнення* → *котлетне подрібнення* → *подвійне подрібнення*. Оскільки супротив подрібненню означає м'якість виробу при його надкушуванні, то з точки зору споживання більш доцільною є технологія подвійного подрібнення.

Нові нормативи на оснащення закладів харчування при закладах освіти [38] містять вимогу про встановлення м'ясорубок електричних з продуктивністю 120 кг/год або 300 кг/год. Тому для оснащення фабрик-кухонь слід зробити рекомендацію про доцільність звертання увагу на таку характеристику м'ясорубок як «Система ножів». Для встановлення необхідно обирати моделі оснащені різальною групою «Повний Unger».

Таке організаційно-проектувальне рішення дозволить виготовляти цільові вироби із січених мас із застосуванням лише одного циклу подрібнення, що буде мати сприятливий вплив на економічні результати господарювання. При цьому модель м'ясорубки для встановлення слід обирати за потрібною, згідно з виробничою програмою, продуктивністю, ґрунтуючись на результатах інженерно-економічних розрахунків.

Збільшення кількості солі у рецептурі м'ясних рублених мас вчиняє негативний вплив на penetрацію (супротив проникненню) готових рублених виробів. При цьому збільшення кількості солі на 1 г призводить до збільшення величини penetрації на 1,2 одиниці. Таким чином, нормативна вимога про зменшення споживання солі здобувачами середньої освіти [2] має не тільки прямий позитивний ефект з фізіологічної точки зору та попередження захворювань цивілізації серед здобувачів загальної середньої освіти, але й дає додатковий позитивний ефект покращення консистенції готових виробів, який пов'язаний зі збільшенням їх м'якості та ніжності, які відчуються в ротовій порожнині при надкушуванні виробів та їх жуванні.

Висновки за розділом 2

1. Кулінарні вироби із рублених мас, виготовлені за вимогами реформи шкільного харчування, характеризуються значно зніженим вмістом солі, яке відбулося на порядок величини, або у 10 разів. Дослідження показали, що зменшення закладки солі у рублені маси призводить до збільшення адгезійної взаємодії між рубленою масою та контактною поверхнею, зменшенню кількості вологи, яку здатна зв'язувати рублена маса, та збільшенню глибини penetraції рубленої маси. Встановлені зміни показників технологічності рублених мас слід враховувати при постановці нових кулінарних виробів мас на виробництво.

2. Дослідженнями встановлено, що зменшення кількості солі у рецептурі м'ясних рублених мас вчиняє позитивний вплив на penetraцію (супротив проникненню) готових кулінарних виробів із таких мас. Таким чином, нормативна вимога про зменшення споживання солі здобувачами середньої освіти має не тільки прямий позитивний ефект для попередження захворювань цивілізації серед здобувачів загальної середньої освіти, але й дає додатковий позитивний ефект покращення консистенції готових виробів, який пов'язаний зі збільшенням їх м'якості та ніжності, які відчуються в ротовій порожнині при надкушуванні виробів та їх жуванні.

3. Технологічна модель «фабрика-кухня», окрім операції «доведення кулінарного виробу до стану кулінарної готовності, включає ще такі операції теплової обробки як «швидке охолодження гарячих виробів» та «розігрівання охолоджених виробів до прийнятої температури їх подачі». Дослідження показали, що втрати при охолодженні в середньому дорівнюють 2,1 % до маси гарячого виробу, а втрати при розігріванні в середньому становлять 2,5 % до маси охолодженого виробу. Середнє значення загальних втрат при охолодженні та розігріванні складає 4,6 % від маси гарячого виробу. Встановлені обставини призводять до висновку про необхідність врахування додаткових втрат маси при визначенні теоретичного виходу готових кулінарних виробів із рублених мас.

4. Новітні рецептури на кулінарні вироби із рублених мас не містять конкретних технологічних параметрів обробки м'яса у м'ясорубці: не вказується ані розмір ножової решітки, яку слід використовувати для отримання виробів цільової якості, ані кількість ножових решіток, з яких слід збирати різальну групу. Дослідження показали, що за зменшенням величини супротиву проникнення досліджувані технологія подрібнення можна розташувати у наступний ряд: *грубе подрібнення* → *котлетне подрібнення* → *подвійне подрібнення*. Оскільки супротив подрібненню означає м'якість виробу із рубленої маси при його надкушуванні, то з точки зору споживання більш якісними є вироби, які оброблялись за технологією подвійного подрібнення. Тому при оснащенні закладів харчування при закладах освіти до існуючої характеристики моделей м'ясорубок «продуктивність» доцільно додати рекомендацію про звертання увагу на таку характеристику м'ясорубок як «Система ножів». Для закладів харчування за технологічною моделлю «фабрика-кухня» для встановлення необхідно обирати такі моделі м'ясорубок, які оснащені різальною групою «Повний Unger».

Таке організаційно-проектувальне рішення дозволить виготовляти цільові вироби із січених мас зі застосуванням лише одного циклу подрібнення, що буде мати сприятливий вплив на економічні результати господарювання. При цьому модель м'ясорубки для встановлення слід обирати за потрібною, згідно з виробничою програмою, продуктивністю, ґрунтуючись на результатах інженерно-економічних розрахунків.

РОЗДІЛ 3

РОЗРОБЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ЦІЛЬОВОГО ПРОДУКТУ

3.1. Розроблення технології цільового продукту та її системний аналіз

3.1.1 Розробка рецептури котлет з яловичини

Традиційна рецептура котлет з яловичини наведена в чинному Збірнику рецептур [39]. Вона містить два варіанти, які розрізняються закладкою рецептурних інгредієнтів в залежності від виходу готового виробу (табл. Г.1).

Новий підхід к нормуванню харчових продуктів, який заснований на ідеології реформи харчування, викликає певні зміни у побудові рецептури. Так, споживання м'яса нормується за масою нетто та диференціюється за віковими групами здобувачів загальної середньої освіти (табл. Г.2).

Крім того, організація харчування здобувачів освіти за технологічною моделлю «фабрика-кухня» передбачає додаткові операції теплової обробки (рис. 2.12). Рецептури на кулінарний виріб «Котлета з яловичини», побудовані з урахуванням ідеології реформи шкільного харчування, наведені у табл. 3.1.

3.1.2 Аналіз технологічної схеми виготовлення традиційного виробу

Технологічна документація на традиційний кулінарний виріб «Котлети з яловичини», окрім рецептури, містить опис технології його виготовлення [39]:

- шматки м'якоті промивають холодною водою та зачищають від сухожилок та грубої сполучної тканини;
- м'ясо нарізають на шматки;
- нарізане м'ясо з'єднують з жиром-сирцем;
- отриману масу подрібнюють на м'ясорубці;
- подрібнене на м'ясорубці м'ясо з'єднують з черствим пшеничним хлібом 1-го або вищого сорту, попередньо замоченим в молоці або воді;

Рецептури котлет із яловичини

Найменування інгредієнту	Маса нетто порції для приготування готових страв та виробів для відповідної вікової групи, г		
	від 6 до 11 років	від 11 до 14 років	від 14 до 18 років
Яловичина	70	100	120
Жир-сирець	12,52	17,88	21,46
Цибуля ріпчаста	1,40	2,00	2,40
Сухарі	5,6	8,0	9,6
Хліб пшеничний	19,6	28,0	33,6
Вода	29,1	41,6	49,9
Сіль	0,4	0,5	0,5
Перець	0,08	0,12	0,14
Маса напівфабрикату	140	200	240
Жир тваринний	4	4,5	5
Маса готового виробу	113	162	194
Маса охолодженого виробу	111	159	190
Маса розігрітого виробу	108	155	186

- додають сіль, перець (іноді ріпчасту цибулю) і перемішують;
- отриману масу повторно пропускають через м'ясорубку;
- котлетну масу ще раз перемішують та вибивають;
- з котлетної маси формують напівфабрикати із загостреним кінцем, одночасно паніруючи їх у сухарях;
- сформовані напівфабрикати відразу направляють в теплову обробку або поміщають в холодильник для охолодження до +6 °С;
- напівфабрикати кладуть на сковороду або деко з жиром, нагрітим до температури 150-160 °С, та обсмажують 3-5 хв. з двох сторін до утворення підсмаженої скоринки, а потім доводять до готовності в духовці при температурі 250-280 °С (5-7 хв.).

Критерієм кулінарної готовності виробів є повна їхня просмаженість. Параметрів досягнення стану «повна просмаженість» два: інструментальний (об'єктивний) та органолептичний (суб'єктивний).

Інструментальний параметр полягає у досягненні температура в центрі для виробів з котлетної маси не нижче 90 °С. Органолептичними ознаками готовності виробів з рубленого м'ясних мас є виділення безбарвного соку в місці проколу та сірий колір на розрізі.

Наведений опис технології кулінарного виробу «Котлети з яловичини» дозволяє розробити функціональну схему виготовлення цільового продукту, яка наведена у Додатку Г на рис. Г.1. Аналіз функціональної схеми, проведений з урахуванням системного підходу [52], представлено у табл. 3.2.

Таблиця 3.2

Аналіз схеми приготування традиційного виробу
з урахуванням системного підходу

Підсистема	Цільове призначення підсистеми	Характеристика технологічного процесу	Фізико-хімічні, біохімічні, мікробіологічні процеси, що мають місце	Роль у формуванні якості
C ₁	Утворення проміжного напівфабрикату «М'ясо подрібнене»	Попереднє подрібнення м'яса та жиру-сирцю	Додавання льоду для попередження розвитку мікроорганізмів	Руйнування сполучної тканини
C ₂	Утворення проміжного напівфабрикату «Хліб замочений»	Відновлення м'якості черствого хліба	Гідратація хлібного м'якушку	Надає готовим виробам м'якоті та соковитості
В	Отримання остаточного напівфабрикату з проміжних н/ф	З'єднання проміжних напівфабрикатів	Рівномірне перемішування компонентів	Надання встановленої форми цільовому виробу
А	Приготування цільового виробу з остаточного напівфабрикату	Смаження при t = 150-160 °С по 3-5 хв. з обох сторін, доведення до готовності в духовці при температурі 250-280 °С (5-7 хв.)	Коагуляція білків, пастеризація цільового виробу	Отримання встановлених органолептичних властивостей

Функціональна схема виготовлення страви складається з 4-х підсистем:

- А – приготування цільового виробу з остаточного напівфабрикату;
- В – отримання остаточного напівфабрикату з проміжних н/ф;
- С₁ – утворення проміжного напівфабрикату «М'ясо подрібнене»;
- С₂ – утворення проміжного напівфабрикату «Хліб замочений».

3.1.3 Розроблення технології цільового виробу «Котлети з яловичини»

Окрім обмеженого споживання солі, реформа шкільного харчування спрямована також на регулювання енергетичної цінності страв, прийомів їжі та добового раціону в цілому [2]. Досягнення раціональної енергетичної цінності забезпечується зменшенням споживання жирів та вилученням із меню смажених страв та кулінарних виробів. У табл. Г.3 наведені норми споживання жирів.

Вказані обставини змушують технологів вилучати із меню страви, які потребують смаження, та замінювати їх на страви, для яких передбачений мінімальний розхід жиру. Так, для приготування цільових виробів «Котлети з яловичини» застосовними є два способи теплової обробки: смаження у шафі або смаження у пароконвектоматі. В умовах технологічної моделі «фабрика-кухня» після доведення виробів до стану готовності потрібне швидке їх охолодження. Тому теплову обробку доцільно проводити на гастроємностях, що дозволяє направляти вироби на охолодження без перекладання їх в інші ємності. Функціональна схема виготовлення цільового виробу наведена на рис. 3.1.

Вона складається з чотирьох підсистем:

- А – приготування цільового виробу з остаточного напівфабрикату;
- В – отримання остаточного напівфабрикату з проміжних н/ф;
- С₁ – утворення проміжного напівфабрикату «М'ясо подрібнене»;
- С₂ – утворення проміжного напівфабрикату «Хліб замочений».

Аналіз функціональної схеми, проведений з урахуванням системного підходу [52], представлено у табл. 3.3.

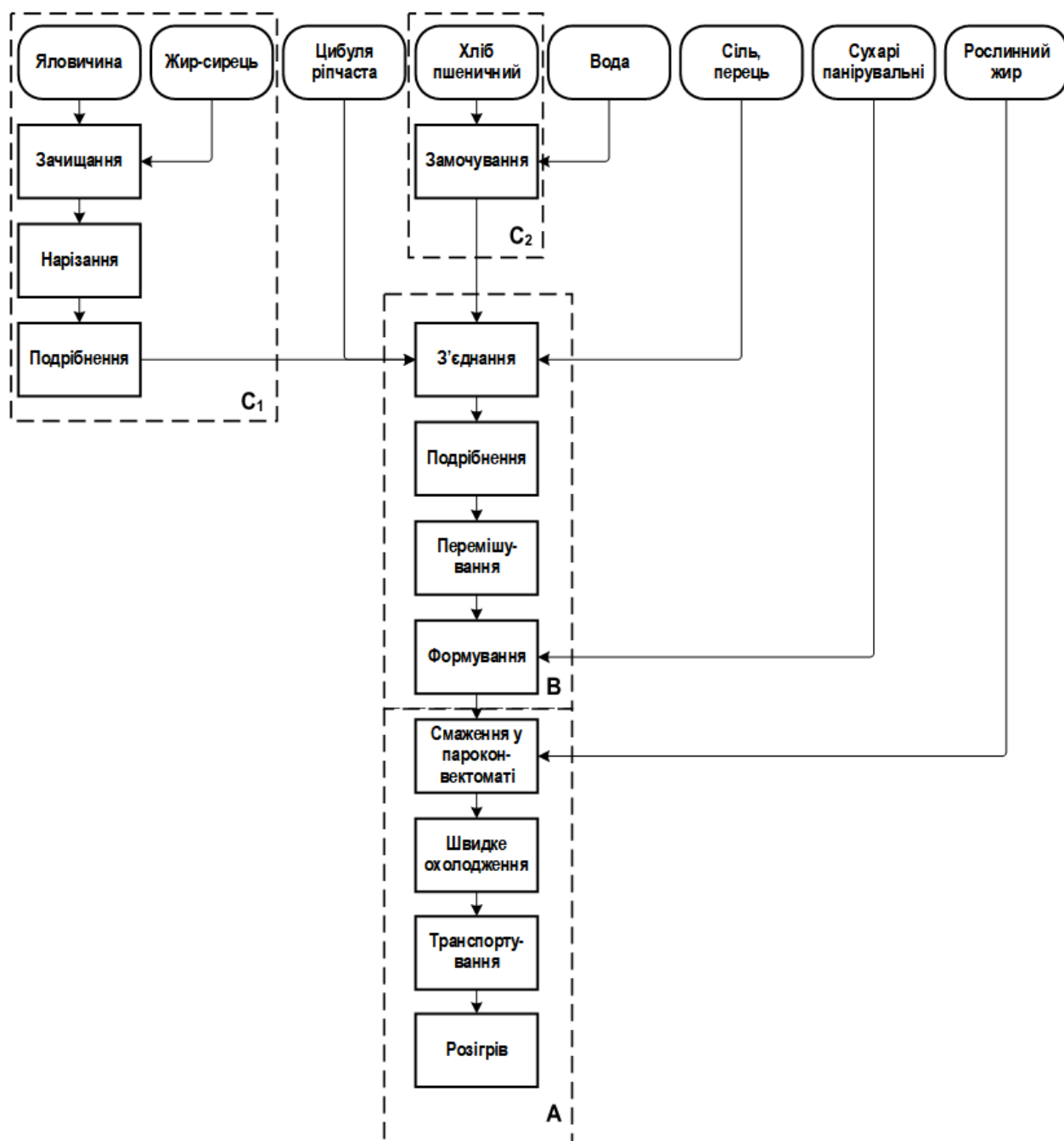


Рисунок 3.1 – Функціональна схема виготовлення цільового виробу

3.1.4 Технологічна документація

Технологічна документація на розроблений виріб (у форматі ТТК) наведена у додатку В на рис. Г.2. У проекті ТТК, окрім технологічних даних, представлена інформація, яка вимагається чинним законодавством [60].

Хімічний склад нового виробу наведений у табл. Г.4 Додатку Г.

Аналіз схеми приготування цільового виробу
«Котлети з яловичини» з урахуванням системного підходу

Підсистема	Цільове призначення підсистеми	Характеристика технологічного процесу	Фізико-хімічні, біохімічні, мікробіологічні процеси, що мають місце	Роль у формуванні якості
C ₁	Утворення проміжного напівфабрикату «М'ясо подрібнене»	Попереднє подрібнення м'яса та жиру-сирцю	Додавання льоду для попередження розвитку мікроорганізмів	Руйнування сполучної тканини
C ₂	Утворення проміжного напівфабрикату «Хліб замочений»	Відновлення м'якості черствого хліба	Гідратація хлібного м'якушку	Надає готовим виробам м'якоті та соковитості
В	Отримання остаточного напівфабрикату з проміжних н/ф	З'єднання проміжних напівфабрикатів	Рівномірне перемішування компонентів	Надання встановленої форми цільовому виробу
А	Приготування цільового виробу з остаточного напівфабрикату	1. Смаження в пароконвектоматі згідно з інструкцією виробника. 2. Швидке охолодження до 3 °С за 90 хв. 3. Розігрів в пароконвектоматі до $t \geq 75$ °С у товщі виробу	Коагуляція білків, пастеризація цільового виробу	Отримання встановлених органолептичних властивостей

3.1.5 Ефективність виробництва нової продукції

Введення в обіг розробленого кулінарного виробу «Котлети з яловичини» має два аспекти соціальної ефективності та економічної ефективності.

Соціальна ефективність пояснюється наступними фактами:

— технологічна модель «фабрика-кухня» дозволяє забезпечувати учнів кулінарною продукцією з постійним високим рівнем якості та безпечності;

— не використовується смаження, зменшена кількість жирів та солі, що відповідає меті реформи шкільного харчування щодо здорового харчування.

Економічна ефективність розкривається через показники «Собівартість» та «Відпускна ціна нового продукту».

Стаття 1. Сировини та матеріали.

До даної статті входять (Табл. Г.5):

- вартість рецептурних інгредієнтів;
- вартість матеріалів, що використовуються при виробництві і пакуванні;
- транспортно-заготівельні витрати.

Вартість сировини визначається на основі рецептур та закупівельних цін. За договорами постачання продукти у заклади загальної середньої освіти завозяться транспортом постачальника. Тому транспортно-заготівельні витрати входять у вартість закуплених товарів.

Стаття 2. Паливо і енергія на технологічні цілі.

Витрати за цієї статтею визначаються за укрупненими показниками і знаходяться в розмірі 2,0 – 4,0% від вартості сировини та матеріалів.

$190,26 \times 2\% = 3,81$ грн – для традиційного виробу

$183,40 \times 2\% = 3,67$ грн — для нового виробу

Стаття 3. Зворотні відходи.

Стаття відображає вартість зворотних відходів (залишків сировини, матеріалів, що утворились у процесі виробництва продукції, які втратили початкові споживчі властивості та тому використовуються з підвищеними витратами або зовсім не використовуються за прямим призначенням), яка вираховується із загальної суми матеріальних витрат. За укрупненими показниками дана стаття витрат складає 1% від вартості сировини та матеріалів.

$190,26 \times 1\% = 1,90$ грн – для традиційного виробу

$183,40 \times 1\% = 1,83$ грн — для нового виробу

Стаття 4. Основна заробітна плата робітників виробництва.

Стаття відображає витрати на виплату основної заробітної плати робітникам виробництва. Витрати визначають виходячи з середніх витрат праці на виробництво 1 порцію (1 кг) готової продукції. Ці витрати обліковуються у людино/годинах з урахуванням середнього рівня погодинної оплати праці. Витрати за даною статтею розраховуються з наступного співвідношення:

$$З_{\text{осн}} = T_{\text{пл}} \cdot \Gamma_{\text{ср}}, \quad (3.1)$$

де $З_{\text{осн}}$ – витрати на виплату основної заробітної плати; $T_{\text{пл}}$ – трудомісткість виробничої програми на одиницю готової продукції; $\Gamma_{\text{ср}}$ – середня тарифна годинна ставка, грн./год.

Приймаємо, що на виробництво 1 кг котлет працівник витрачає 28 хв. (або 0,47 годин) робочого часу. Середня тарифна годинна ставка становить 55 грн.

$$З_{\text{осн}} = 0,47 \times 55 = 26,185 \text{ грн} \text{ – для обох видів виробів}$$

Стаття 5. Додаткова заробітна плата.

До даної статті включено витрати на виплату додаткової заробітної плати, нарахованої за працю понад встановленої норми, за трудові успіхи та особливі умови праці. Вона включає надбавки, доплати, передбачені законодавством, премії, пов'язані з виконанням виробничих завдань і функцій. Розмір додаткової заробітної плати приймається на рівні 20-30 % від основної заробітної плати.

$$26,185 \times 20\% = 5,237 \text{ грн} \text{ – для обох видів виробів}$$

Стаття 6. Відрахування на соціальне страхування.

Стаття включає відрахування до єдиного соціального внеску, який складається з суми відрахувань до пенсійного фонду, фондів соціального

страхування та сприяння зайнятості. Розмір єдиного соціального внеску для підприємств громадського харчування, які відносяться до 5 класу професійного ризику виробництва, становить 36,8% від витрат на оплату праці.

$$(28,85+5,77) \times 38,6\% = 13,36 \text{ грн} - \text{для обох видів виробів}$$

Стаття 7. Витрати на утримання та експлуатацію обладнання.

Стаття враховує витрати на амортизацію, утримання та експлуатацію виробничого обладнання, витрати на ремонти, а також інші витрати, що пов'язані з утриманням та експлуатацією обладнання, устаткування, інших необоротних матеріальних і нематеріальних активів. За укрупненими показниками витрати приймають в розмірі 6,0 – 8,0% від вартості сировини та матеріалів.

$$190,26 \times 6\% = 11,42 \text{ грн} - \text{для традиційного виробу}$$

$$183,40 \times 6\% = 11,00 \text{ грн} - \text{для нового виробу}$$

Стаття 8. Загальновиробничі витрати.

Стаття враховує витрати на управління виробництвом; амортизацію основних засобів та інших необоротних матеріальних активів загальновиробничого призначення; витрати на обслуговування виробничого процесу; податки, збори та інші передбачені законодавством обов'язкові платежі, що безпосередньо пов'язані з виробничим процесом; витрати на опалення, освітлення, водопостачання та інше.

За укрупненими показниками величину даних витрат рекомендується приймати на рівні 130 – 150% від витрат на оплату праці виробничих робітників (суми основної і додаткової заробітної плати виробничих робітників).

$$(28,85+5,77) \times 130\% = 45,01 \text{ грн} - \text{для обох видів виробів}$$

Стаття 9. Втрати від браку.

Стаття містить вартість забракованої з технологічних причин продукції, а також витрати на усунення браку. Витрати за даною на рівні 0,08 – 0,12 % від вартості сировини та матеріалів.

$190,26 \times 0,1\% = 0,19$ грн – для традиційного виробу

$183,40 \times 0,1\% = 0,18$ грн — для нового виробу

Стаття 10. Інші виробничі витрати.

Стаття містить витрати на випробування безпечності та якості продукції. Витрати приймаються на рівні 0,5 – 1,0 % від виробничої собівартості продукції.

$296,75 \times 1\% = 2,97$ грн – для традиційного виробу

$289,41 \times 1\% = 2,89$ грн — для нового виробу

Стаття 11. Супутня продукція.

Стаття містить вартість супутньої продукції, яка отримана одночасно з цільовим продуктом. Сума вираховується із загальної суми матеріальних витрат. У разі, якщо розроблена технологія не передбачає отримання супутньої продукції, то розрахунки за даною статтею витрат не здійснюються.

Стаття 12. Адміністративні витрати.

Рахуються витрати, пов'язані з управлінням підприємством (на оплату праці працівників апарату управління, відрахування на соціальні заходи, витрати, що пов'язані з матеріально-технічним забезпеченням апарату управління); витрати на утримання та обслуговування основних засобів, інших необоротних матеріальних активів; податки, збори, інші обов'язкові платежі та витрати.

Витрати за укрупненими показниками приймають в розмірі 180 – 200 % від суми витрат на оплату праці виробничих робітників (суми основної і додаткової заробітної плати виробничих робітників).

$(28,85 + 5,77) \times 200\% = 69,24$ грн – для обох видів виробів

Стаття 13. Витрати на збут.

Стаття містить витрати, які пов'язані з реалізацією продукції (утримання роздачі) та інформуванням батьків або інших законних представників учнів. Їхню величину доцільно прийняти в розмірі 5–10 % від виробничої собівартості.

$299,72 \times 10\% = 29,97$ грн – для традиційного виробу

$292,30 \times 10\% = 29,23$ грн — для нового виробу

Стаття 14. Інші операційні витрати.

Стаття містить втрати від знецінення запасів, нестачі, втрати від псування цінностей, інші витрати операційної діяльності підприємства. Їх розмір доцільно прийняти на рівні 0,3 – 0,5 % від повної собівартості продукції.

$398,93 \times 0,5\% = 1,99$ грн – для традиційного виробу

$390,77 \times 0,5\% = 1,95$ грн — для нового виробу

Прибуток підприємства.

Розраховується на основі передбачуваного рівня рентабельності, який складається на рівні 18 – 20 % від повної собівартості продукції.

$400,93 \times 20\% = 80,19$ грн – для традиційного виробу

$392,73 \times 20\% = 78,55$ грн — для нового виробу

Податок на додану вартість.

До складу вільної відпускної ціни продукції необхідно включати податок на додану вартість, величина якого, згідно чинної податкової ставки, становить 20 % від вільної відпускної ціни продукції.

В таблиці Г.6 наведені результати розрахунку вартісних показників традиційного та нового виробів.

Як видно з наведених даних, вартість сировинного набору для 1 кг нового виробу дорівнює 183,40 грн., для традиційного — 190,26 грн. Це на 6,86 грн. (або на 1,2 %) менше.

Таким чином, новий виріб дозволяє заощаджувати кошти при організації харчування учнів як за рахунок місцевого бюджету, так і за рахунок батьків.

3.2. Розроблення елементів плану НАССР

3.2.1 Система НАССР в закладах загальної середньої освіти

Світове харчове законодавство вимагає від усіх учасників харчового ланцюга забезпечити для споживачів прийнятий рівень безпечності харчових продуктів [98]. Ідентичне положення міститься у вітчизняному законодавстві: усі оператори ринку харчових продуктів зобов'язані розробити та запровадити постійно діючі процедури, засновані на принципах системи аналізу небезпечних факторів та контролю у критичних точках (система НАССР) [58].

Заклади харчування при закладах освіти є операторами ринку харчових продуктів, оскільки надають учасникам освітнього процесу послуги харчування. Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України розробило Методичні настанови щодо розроблення, запровадження та використання постійно діючих процедур, які базуються на принципах системи аналізу небезпечних факторів та контролю у критичних точках в закладах освіти [59]. Ці методичні настанови розглядаються як дороговказ для керівників закладів освіти та закладів харчування при забезпеченні безпечного освітнього середовища при організації харчування учнів.

Для розроблення елементів плану НАССР для цільових кулінарних виробів «Котлети з яловичини» відповідно до завдання на кваліфікаційну роботу магістра були використані рекомендації джерел [61-63].

Розроблення НАССР-системи для фабрики-кухні та закладу-отримувача продукції відбувалось із застосуванням «горизонтального підходу» [54].

3.2.2 Опис страви

Опис нового кулінарного виробу зроблений у структурованому вигляді та представлений у табл. Г.7. Цей опис використовується як інформація про страву під час наступних досліджень системи НАССР.

3.2.3 Технологічна схема

Технологічна схема приготування кулінарного виробу наведена на рис. 3.1.

3.2.4 Ідентифікація небезпечних факторів

Ідентифікація небезпечних факторів проводиться за схемою «Дерево прийняття рішень». Дерево рішень для ідентифікації НФ наведено на рисунку Г.3 Додатку Г. Окремо пояснюється, що питання 1 Дерева не застосується при аналізі етапів технологічного процесу, а питання 2 і 3 – при аналізі сировини [61].

Результати ідентифікації НФ наведені у табл. Г.8 Додатку Г.

Проведена ідентифікація НФ свідчить, що існують етапи технологічного процесу, які мають визначальне значення для усунення чи мінімізації до прийнятного рівня небезпечних факторів біологічного походження. Тому необхідно провести оцінку значущості небезпечних факторів [59].

3.2.5 Вибір заходів контролю

Захід контролю — це дії, котрі необхідні для запобігання або усунення НФ або для його зменшення до прийнятного рівня [61]. Обрані заходи контролю НФ наведено в табл. Г.9 Додатку Г.

Як видно з даних таблиці, кожний із призначених заходів контролю застосовується на конкретно визначеному етапі технологічного процесу.

3.2.6 Оцінка значущості небезпечних факторів

Для оцінки значущості НФ використовують якісну діаграму, яка враховує зв'язок між властивостями «Імовірність реалізації НФ» та «Тяжкість наслідків при реалізації НФ». Для досягнення поставленої мети координатна сітка будується для змінних, вимірюваних в ранговій шкалі (рис. 3.2).

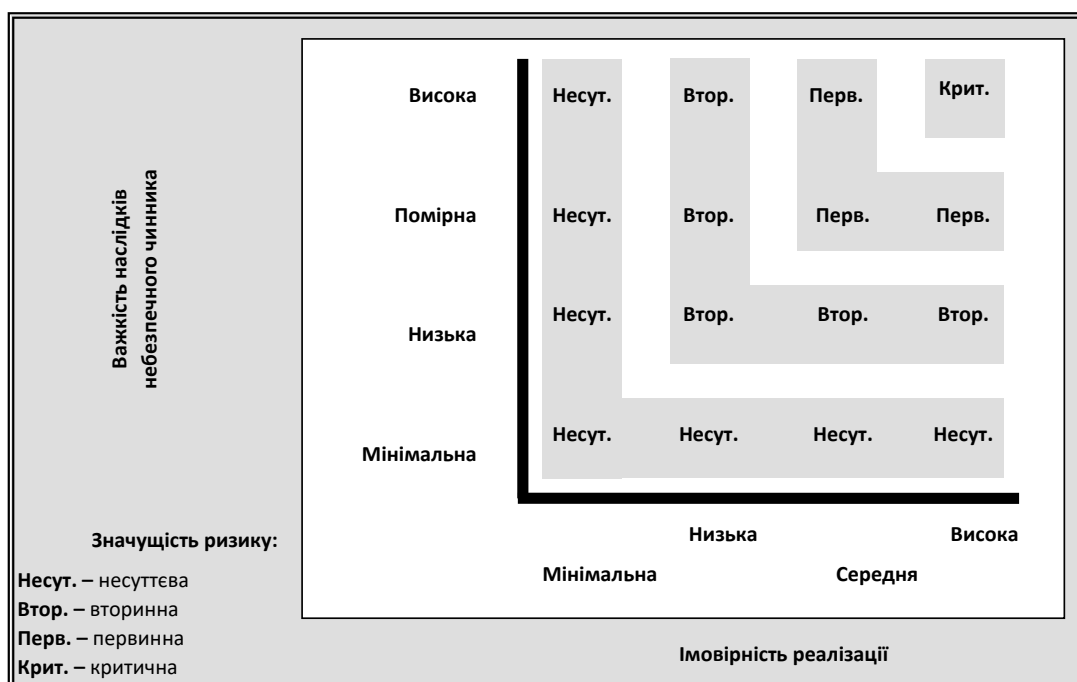


Рисунок 3.2 – Якісна діаграма для оцінки значущості НФ
 Джерело: [62].

На діаграмі є межа, що розділяє області значущості і незначущості. Якщо характеристика НФ потрапляє на границю або вище, то НФ є значущим. Якщо характеристика розташована нижче, то НФ не значущий і його не враховують.

Для оцінювання ймовірності реалізації НФ на етапах технологічного процесу, які належить дослідити, експертним методом, з урахуванням усіх доступних джерел інформації та практичного досвіду, запропоновано чотири можливі варіанти: ймовірність відсутня (практично дорівнює нулю); ймовірність незначна; ймовірність значна; ймовірність висока.

Для оцінювання тяжкості наслідків від реалізації НФ можна використовувати такі варіанти впливу: наслідки незначні (легкі); наслідки слабо небезпечні; наслідки помірно небезпечні; наслідки високо небезпечні.

Оцінювання значущості НФ на визначених етапах технологічного процесу фіксували в табличній формі за такою схемою:

- вербальні дескриптори характеристик НФ переведені в бали від 1 до 4;
- числове значення границі встановлено рівним 4;

- розраховано добуток бальних характеристик для конкретного етапу;
- отримане значення порівняне з числовим значенням границі.

Отримані результати наведено в таблиці Г.10. Визнати значущим слід етапи «Смаження у пароконвектоматі», «Швидке охолодження» та «Розігрів».

3.2.7 Визначення критичних контрольних точок

Етап технологічного процесу, на якому можливе управління НФ, тобто на якому можна запобігти появі НФ, або усунути його, або знизити його кількість, називають критичною контрольною точкою [62]. Результати визначення ККТ задокументовані у табл. Г.11.

Як видно з наведених даних, встановлено три ККТ на етапах «Смаження у пароконвектоматі», «Швидке охолодження» та «Розігрів».

3.2.8 Визначення критичних меж і встановлення процедур моніторингу

Гранично допустимі значення, які відділяють виготовлення безпечного продукту від небезпечного називають критичними межами [61].

Результати встановлення критичних меж наведені у табл. 3.4.

Проведення моніторингу (запланованого спостереження або вимірювання) призначено для оцінювання того, чи функціонують заходи контролю так, як це призначено є планом управління небезпечними факторами [61]. Обрані процедури моніторингу наведено у табл. 3.4.

Проведений НАССР-аналіз технології кулінарного виробу із рубленої маси «Котлети з яловичини» дозволив розробити План управління небезпечними факторами (Hazard control plan).

Встановлено три критичні контрольні точки, які призначені для управління небезпечними факторами біологічного походження: ККТ-1: Смаження у пароконвектоматі; ККТ-2: Швидке охолодження; ККТ-3: Розігрів.

Таблиця 3.4

План управління небезпечними факторами.

ККТ	НФ	Критичні межі	Моніторинг		Коригувальні дії	Записи
ККТ-1: Смаження у парокон-вектоматі	Недостатній нагрів в середині виробу не нейтралізує патогенну мікрофлору	Нагрів у центрі виробу до $t \geq 75^{\circ}\text{C}$	Що	Температура	Продовжити обробку до досягнення цільової температури	Не потрібні
			Як	Термометр		
			Коли	Кожна партія		
			Хто	Кухар лінії смаження		
ККТ-2: Швидке охолодження	Мала швидкість охолодження може сприяти накопиченню бактеріальної маси	Охолодження до $t \leq 5^{\circ}\text{C}$	Що	Температура на поверхні	1. Зупинити процес. 2. Ізолювати партію. 3. Повідомити бригадира зміни	Протокол інцидентів
			Як	Термометр		
			Коли	Кожна партія		
			Хто	Кухар лінії смаження		
		Не більше ніж за 90 хв.	Що	Час	1. Зупинити процес. 2. Ізолювати партію. 3. Повідомити бригадира зміни	Протокол інцидентів
			Як	Хронометр		
			Коли	Кожна партія		
			Хто	Кухар лінії смаження		
ККТ-3: Розігрів	Недостатній нагрів в середині виробу не нейтралізує патогенну мікрофлору	Нагрів у центрі виробу до $t \geq 75^{\circ}\text{C}$	Що	Температура	Продовжити обробку до досягнення цільової температури	Не потрібні
			Як	Термометр		
			Коли	Кожна партія		
			Хто	Кухар лінії розігріву		

Висновки за розділом 3

1. Рецептура нового кулінарного виробу із рубленої маси «Котлети із яловичини» відрізняється зменшенням закладки солі та зменшеною кількістю олії, яка використовується для теплової обробки. Такий системний підхід сприяє меті реформи шкільного харчування щодо обмеження споживання солі та жирів здобувачами освіти, а також оптимізації енергетичної цінності прийому їжі та добового раціону в цілому.

2. Соціальна ефективність нового кулінарного виробу із рубленої маси «Котлети із яловичини» пояснюється наступними фактами:

— технологічна модель організації харчування в закладах загальної середньої освіти «фабрика-кухня» дозволяє забезпечувати здобувачів освіти кулінарною продукцією з постійним високим рівнем якості та безпечності;

— при виробництві цього кулінарного виробу не використовується операція теплової обробки «смаження на сковороді», що підтримує прагнення реформи шкільного харчування щодо надання здобувачам середньої освіти здорового харчування.

3. Економічна ефективність пов'язана зі зменшенням вартості сировинного набору на 6,86 грн. (або на 1,2 %) для виготовлення нового кулінарного виробу, що дозволяє заощаджувати кошти при організації харчування здобувачів освіти як за рахунок місцевого бюджету, так і за рахунок батьків.

4. Для сприяння впровадження нового кулінарного виробу із рубленої маси «Котлети із яловичини» у виробничу програму фабрик-кухонь та їдальнь / харчоблоків при закладах загальної середньої освіти, які отримують продукцію від фабрик-кухонь, розроблений план управління небезпечними факторами.

ВИСНОВКИ

У результаті виконання кваліфікаційної роботи удосконалено рецептуру і технологію кулінарного виробу із рубленої маси «Котлети з яловичини», виготовленого в умовах фабрики-кухні, для організації харчування здобувачів середньої освіти. Новий кулінарний виріб цілком відповідає вимогам та філософії реформи шкільного харчування. Розроблено технологічні та організаційні заходи із впровадження запропонованої технології на фабриці-кухні та їдальнях / харчоблоках при ЗЗСО, які є отримувачами її продукції.

1. Серед чинників, які формують здоров'я та безпечний розвиток здобувача середньої освіти, чільне місце відводиться раціональному харчуванню. Тому при організації харчування учнів слід приділяти заходам, які спрямовані на профілактику ожиріння, діабету, харчових алергій та інших аліментрано-залежних захворювань та мають привчати учнів до здорового харчування.

2. Заклади загальної середньої освіти можуть бути й повинні стати ідеальним місцем для формування в ранньому віці звичок здорового харчування та закріплення їх впродовж всього періоду здобуття освіти. Для результативного досягнення цієї цілі слід використовувати дві ключові обставини: обмежувати продаж нездорових харчових продуктів в школах та навколо них і забороняти рекламу цих продуктів в середовищі шкільного харчування.

3. Національні норми харчування здобувачів загальної середньої освіти, які встановлені Постановою Кабінету Міністрів України від 24.03.2021 р. № 305 «Про затвердження норм та Порядку організації харчування у закладах освіти та дитячих закладах оздоровлення та відпочинку» [2], цілком відповідають політиці ВООЗ щодо шкільного харчування.

4. В систему шкільного харчування введена технологічна модель «фабрика-кухня», яка призначена для централізованого приготування кулінарної продукції та постачання її в різні ЗЗСО. Ця технологічна модель передбачає такі етапи технологічного процесу, як «швидке охолодження після доведення до стану кулінарної готовності» та «розігрівання охолоджених страв». Ці дії спрямовані

на зміни термічного стану готових кулінарних виробів й можуть спричинити негативний вплив на якісні та кількісні характеристики страв. Тому перед дослідниками у галузі технології кулінарної продукції для організації харчування дітей та учнів стоїть завдання щодо верифікації та уточнення існуючої технологічної документації на кулінарну продукцію, зокрема — виробів із рубленої маси, та наукового обґрунтування технології та рецептур рублених виробів, виготовлених в умовах фабрики-кухні.

5. Кулінарні вироби із рублених мас, виготовлені за вимогами реформи шкільного харчування, характеризуються значно зніженим вмістом солі, яке відбулося на порядок величини, або у 10 разів. Дослідження показали, що зменшення закладки солі у рублені маси призводить до збільшення адгезійної взаємодії між рубленою масою та контактною поверхнею, зменшенню кількості вологи, яку здатна зв'язувати рублена маса, та збільшенню глибини penetрації рубленої маси. Встановлені зміни показників технологічності рублених мас слід враховувати при постановці нових кулінарних виробів мас на виробництво.

6. Дослідженнями встановлено, що зменшення кількості солі у рецептурі м'ясних рублених мас вчиняє позитивний вплив на penetрацію (супротив проникненню) готових кулінарних виробів із таких мас. Таким чином, нормативна вимога про зменшення споживання солі здобувачами середньої освіти має не тільки прямий позитивний ефект для попередження хвороб цивілізації серед здобувачів загальної середньої освіти, але й дає додатковий позитивний ефект покращення консистенції готових виробів, який пов'язаний зі збільшенням їх м'якості та ніжності, які відчуються в ротовій порожнині при надкушуванні виробів та їх жуванні.

7. Технологічна модель «фабрика-кухня», окрім операції «доведення кулінарного виробу до стану кулінарної готовності, включає ще такі операції теплової обробки як «швидке охолодження гарячих виробів» та «розігрівання охолоджених виробів до прийнятої температури їх подачі». Дослідження показали, що втрати при охолодженні в середньому дорівнюють 2,1 % до маси гарячого виробу, а втрати при розігріванні в середньому становлять 2,5 % до маси

охолодженого виробу. Середнє значення загальних втрат при охолодженні та розігріванні складає 4,6 % від маси гарячого виробу. Встановлені обставини призводять до висновку про необхідність врахування додаткових втрат маси при визначенні теоретичного виходу готових кулінарних виробів із рублених мас.

8. Новітні рецептури на кулінарні вироби із рублених мас не містять конкретних технологічних параметрів обробки м'яса у м'ясорубці: не вказується ані розмір ножової решітки, яку слід використовувати для отримання виробів цільової якості, ані кількість ножових решіток, з яких слід збирати різальну групу. Дослідження показали, що за зменшенням величини супротиву проникнення досліджувані технологія подрібнення можна розташувати у наступний ряд: *грубе подрібнення* → *котлетне подрібнення* → *подвійне подрібнення*. Оскільки супротив подрібненню означає м'якість виробу із рубленої маси при його надкушуванні, то з точки зору споживання більш якісними є вироби, які оброблялись за технологією подвійного подрібнення. Тому при оснащенні закладів харчування при закладах освіти до існуючої характеристики моделей м'ясорубок «продуктивність» доцільно додати рекомендацію про звертання увагу на таку характеристику м'ясорубок як «Система ножів». Для закладів харчування за технологічною моделлю «фабрика-кухня» для встановлення необхідно обирати такі моделі м'ясорубок, які оснащені різальною групою «Повний Unger».

Таке організаційно-проектувальне рішення дозволить виготовляти цільові вироби із січених мас зі застосуванням лише одного циклу подрібнення, що буде мати сприятливий вплив на економічні результати господарювання. При цьому модель м'ясорубки для встановлення слід обирати за потрібною, згідно з виробничою програмою, продуктивністю, ґрунтуючись на результатах інженерно-економічних розрахунків.

9. Рецепт нового кулінарного виробу із рубленої маси «Котлети із яловичини» відрізняється зменшенням закладки солі та зменшеною кількістю олії, яка використовується для теплової обробки. Такий системний підхід сприяє меті реформи шкільного харчування щодо обмеження споживання солі та жирів

здобувачами освіти, а також оптимізації енергетичної цінності прийому їжі та добового раціону в цілому.

10. Соціальна ефективність нового кулінарного виробу із рубленої маси «Котлети із яловичини» пояснюється наступними фактами:

— технологічна модель організації харчування в закладах загальної середньої освіти «фабрика-кухня» дозволяє забезпечувати здобувачів освіти кулінарною продукцією з постійним високим рівнем якості та безпечності;

— при виробництві цього кулінарного виробу не використовується операція теплової обробки «смаження на сковороді», що підтримує прагнення реформи шкільного харчування щодо надання здобувачам середньої освіти здорового харчування.

11. Економічна ефективність пов'язана зі зменшенням вартості сировинного набору на 6,86 грн. (або на 1,2 %) для виготовлення нового кулінарного виробу, що дозволяє заощаджувати кошти при організації харчування здобувачів освіти як за рахунок місцевого бюджету, так і за рахунок батьків.

12. Для сприяння впровадження нового кулінарного виробу із рубленої маси «Котлети із яловичини» у виробничу програму фабрик-кухонь та їдальнь / харчоблоків при закладах загальної середньої освіти, які отримують продукцію від фабрик-кухонь, розроблений план управління небезпечними факторами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- 1) Про Національну стратегію розбудови безпечного і здорового освітнього середовища у новій українській школі: Указ Президента України від 25 травня 2020 року № 195/2020 // ВР України. URL: <http://surl.li/dhrxm> (дата звернення: 30.09.2024).
- 2) Про затвердження норм та Порядку організації харчування у закладах освіти та дитячих закладах оздоровлення та відпочинку : Постанова Кабінету Міністрів України від 24.03.2021 р. № 305. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/305-2021-%D0%BF#Text> (дата звернення 30.09.2023).
- 3) ДСТУ 4281:2004. Заклади ресторанного господарства. Класифікація. Вид. офіц. Київ, 2004. 12 с.
- 4) Меню та технологічні карти. URL: <https://znaimo.gov.ua/techCards?menuAge=school> (дата звернення 30.09.2024).
- 5) Збірник рецептур страв для харчування дітей в закладах освіти, дитячих закладах оздоровлення та відпочинку та закладах соціального захисту. URL: <https://znaimo.gov.ua/Contents/ContentItems/4rm07tk52aq6a092gzvs0bz6n0> (дата звернення: 30.09.2024).
- 6) Смоляр В. І. Фізіологія та гігієна харчування. Київ, 2000. 336 с.
- 7) Про затвердження Норм фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах і енергії: Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 03.09.2017 р. № 1073. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z1206-17> (дата звернення 30.09.2024).
- 8) Дуденко Н. В. Основи фізіології та гігієни харчування. Суми, 2009. 558 с.
- 9) Інноваційні технології харчової продукції функціонального призначення: монографія. Ч. 2 / За ред. О.І. Черевка, М.І. Пересічного. Харків, 2017. 592 с.
- 10) Завадинська О. Ю., Литвиненко Т. Є. Організація ресторанного господарства за кордоном. Київ, 2003. 200 с.
- 11) E. Pineda, J. Bascunan, F. Sassi, Improving the school food environment for the prevention of childhood obesity: what works and what doesn't, *Obes. Rev.* 22 (2) (2021) el3176, <https://doi.org/10.1111/obr.13176>.
- 12) R.R. Briefel, M.K. Crepinsek, C. Cabili, A. Wilson, P.M. Gleason. School food environments and practices affect dietary behaviors of US public school children,

- J. Am. Diet. Assoc. 109 (Suppl 2) (2009), 91-107, <https://doi.org/10.1016/j.jada.2008.10.059>.
- 13) C.N. Tugault-Lafleur, J.L. Black, S.I. Barr, Examining school-day dietary intakes among Canadian children, *Appl. Physiol. Nutr. Metab.* 42 (10) (2017) 1064-1072, <https://doi.org/10.1139/apnm-2017-0125>.
- 14) F. Rauber, M.L.D.C. Louzada, E. Martinez Steele, L.F.M. Rezende, C. Millett, C.A. Monteiro, et al., Ultra-processed foods and excessive free sugar intake in the UK: a nationally representative cross-sectional study, *BMJ Open* 9 (10) (2019) e027546, <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2018-027546>.
- 15) F. Juul, G. Vaidean, Y. Lin, A.L. Deierlein, N. Parekh, Ultra-processed foods and incident cardiovascular disease in the Framingham offspring study, *J. Am. Coll. Cardiol.* 77 (12) (2021) 1520-1531, <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2021.01.047>.
- 16) M. Askari, J. Heshmati, H. Shahinfar, N. Tripathi, E. Daneshzad, Ultraprocessed food and the risk of overweight and obesity: a systematic review and meta-analysis of observational studies, *Int. J. Obes. (Lond.)* 44 (10) (2020) 2080-2091, <https://doi.org/10.1038/s41366-020-00650-z>.
- 17) G. Pagliai, M. Dinu, M.P. Madarena, M. Bonaccio, L. Iacoviello, F. Sofi, Consumption of ultra-processed foods and health status: a systematic review and meta-analysis, *Br. J. Nutr.* 125 (3) (2021) 308-318, <https://doi.org/10.1017/S0007114520002688>.
- 18) M.M. Lane, J.A. Davis, S. Beattie, C. Gomez-Donoso, A. Loughman, A. O'Neil, et al., Ultraprocessed food and chronic noncommunicable diseases: a systematic review and meta-analysis of 43 observational studies, *Obes. Rev.* 22 (3) (2021) el3146, <https://doi.org/10.1111/obr.13146>.
- 19) K.M. Morrison, S. Shin, M. Tarnopolsky, V.H. Taylor, Association of depression & health related quality of life with body composition in children and youth with obesity, *J. Affect. Disord.* 172 (2015) 18-23, <https://doi.org/10.1016/j.jad.2014.09.014>.
- 20) World Health Organization, Obesity and overweight, [cited 30.09.2024]. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>.
- 21) World Health Organization, The Global Health Observatory, Prevalence of overweight among children and adolescents, [Internet], [cited 30.09.2024]. Available from: <http://surl.li/acxznf>.
- 22) M. De Onis, M. Bldssner, E. Borghi, Global prevalence and trends of overweight and obesity among preschool children, *Am. J. Clin. Nutr.* 92 (5) (2010) 1257-1264, <https://doi.org/10.3945/ajcn.2010.29786>.
- 23) World Health Organization, Implementing School Food and Nutrition Policies: A Review of Contextual Factors, World Health Organization, Geneva, 2021, p. 112.

- 24) Food and Agriculture Organization of the United Nations, School Food and Nutrition: healthy food environment and school food [Internet], [cited 30.09.2024]. Available from: <https://www.fao.org/school-food/areas-work/food-environment/en/>.
- 25) C.E. Driessen, A.J. Cameron, L.E. Thornton, S.K. Lai, L.M. Barnett, Effect of changes to the school food environment on eating behaviours and/or body weight in children: a systematic review, *Obes. Rev.* 15 (12) (2014) 968-982, <https://doi.org/10.1111/obr.12224>.
- 26) T. Correa, C. Fierro, M. Reyes, F.R. Dillman Carpentier, L.S. Taillie, C. Corvalan, Responses to the Chilean law of food labeling and advertising: exploring knowledge, perceptions and behaviors of mothers of young children, *Int. J. Behav. Nutr. Phys. Act.* 16 (1) (2019) 21, <https://doi.org/10.1186/s12966-019-0781-x>.
- 27) C.G. Gabriel, F.D.A.G.D. Vasconcelos, D.F. Andrade, A. Schmitz Bde, First law regulating school canteens in Brazil: evaluation after seven years of implementation, *Arch. Latinoam. Nutr.* 59 (2) (2009) 128-138.
- 28) R. Micha, D. Karageorgou, I. Bakogianni, E. Trichia, L.P. Whitsei, M. Story, et al., Effectiveness of school food environment policies on children's dietary behaviors: a systematic review and meta-analysis, *PLoS One* 13 (3) (2018) e0194555, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0194555>.
- 29) K.W. Cullen, K. Watson, I. Zakeri, K. Ralston, Exploring changes in middle-school student lunch consumption after local school food service policy modifications, *Public Health Nutr* 9 (6) (2006) 814-820, <https://doi.org/10.1079/PHN2005878>.
- 30) J.F.W. Cohen, M.T. Gorski Findling, L. Rosenfeld, L. Smith, E.B. Rimm, J.A. Hoffman, The impact of 1 year of healthier school food policies on students' diets during and outside of the school day, *J. Acad. Nutr. Diet.* 118 (12) (2018) 2296-2301, <https://doi.org/10.1016/j.jand.2018.07.009>.
- 31) D.R. Taber, J.F. Chiqui, F.M. Perna, L.M. Powell, F.J. Chaloupka, Weight status among adolescents in states that govern competitive food nutrition content, *Pediatrics* 130 (3) (2012) 437-444, <https://doi.org/10.1542/peds.2011-3353>.
- 32) D. Neumark-Sztainer, S.A. French, P.J. Hannan, M. Story, J.A. Fulkerson, School lunch and snacking patterns among high school students: associations with school food environment and policies, *Int. J. Behav. Nutr. Phys. Act.* 2 (1) (2005) 14, <https://doi.org/10.1186/1479-5868-2-14>.
- 33) E.V. Sanchez-Vaznaugh, B.N. Sanchez, P.B. Crawford, S. Egerter, Association between competitive food and beverage policies in elementary schools and childhood overweight/obesity trends: differences by neighborhood socioeconomic resources, *JAMA Pediatr* 169 (5) (2015) e150781, <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2015.0781>.

- 34) Michelle Perry, Kayla Mardin, Grace Chamberlin, Emily A Busey, Lindsey Smith Taillie, Francesca R Dillman Carpentier, Barry M Popkin. National Policies to Limit Food Marketing and Competitive Food Sales in Schools: A Global Scoping Review, *Advances in Nutrition*, Volume 15, Issue 8, 2024, <https://doi.org/10.1016/j.advnut.2024.100254> .
- 35) Про затвердження Санітарного регламенту для закладів загальної середньої освіти: Наказ МОЗ від 25 вересня 2020 р. № 2205 // Сайт ВР. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1111-20#Text> (дата звернення: 30.09.2024).
- 36) ДСТУ 3862-99. Ресторанне господарство. Терміни та визначення. Вид. офіц. Київ, 2000. 57 с.
- 37) ДСТУ 4281:2004. Заклади ресторанного господарства. Класифікація. Вид. офіц. Київ, 2004. 12 с.
- 38) Кодекс 4:2024. Настанова з проєктування при будівництві приміщень харчоблоків закладів дошкільної та загальної середньої освіти, дитячих закладів оздоровлення та відпочинку відповідно до моделей організації харчування. Вид. офіц. Київ, 2024. 56 с.
- 39) Збірник рецептур страв і кулінарних виробів: Для закладів громадського харчування. Київ. 2009. 680 с.
- 40) Збірник рецептур страв для харчування школярів. Київ, 1987. 319 с.
- 41) Збірник рецептур національних виробів, правових та інших актів для закладів ресторанного господарства. Київ, 2011. 992 с.
- 42) Рекомендації щодо здорового раціону. URL <https://znaimo.gov.ua/rekomendatsii-po-zdorovomu-ratsionu> (дата звернення 30.09.2024).
- 43) Стахмич Т. М., Пахолук О. М. Кулінарна справа. Технологія приготування їжі. Київ. 2020.
- 44) ДСТУ 3938-99. М'ясна промисловість. Продукти забою худоби. Терміни та визначення.. Вид. офіц. Київ, 2000. 61 с.
- 45) Технологія м'яса та м'ясних продуктів. Київ, 2006. 640 с.
- 46) КИЙТЕХНО — Постачальник професійного обладнання для ресторанів, магазинів і готелів. URL: <https://www.kiy-v.ua/ua> (дата звернення 30.09.2024).
- 47) ДСТУ 4589:2006. Напівфабрикати м'ясні натуральні від комплексного ділення яловичини за кулінарним призначенням. Вид. офіц. Київ, 2007. 12 с.
- 48) ДСТУ 4418:2005. Сметана. Технічні умови. Вид. офіц. Київ, 2006. 10 с.

- 49) Знаймо: Головна сторінка. URL <https://znaimo.gov.ua> (дата звернення 30.09.2024).
- 50) Лапач С. М. Статистика в науці та бізнесі. Київ, 2002. 670 с.
- 51) Касілова Л. О. Вивчення методики відпрацювання рецептур на кулінарну продукцію. Харків, 1997. 32 с.
- 52) Панфілов В. А. Теорія технологічного потоку. 2-е вид, 2007. 319 с.
- 53) ДСТУ ISO 5492:2006. Дослідження сенсорне. Словник термінів. (ISO 5492:1992, IDT) Вид. офіц. Київ, 2008. 37 с.
- 54) Бочарова О. В. Розроблення НАССР-системи для галузі громадського харчування із застосуванням «горизонтального підходу». Одеса, 2024. 140 с.
- 55) Крайнюк Л. М. (2010). Удосконалення технологічних карт у випадку малої кількості спостережень на етапі їх розробки. Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі, (1), 273-277.
- 56) McCance & Widdowson's. The Composition of Foods. Cambridge, 2002. 416 p.
- 57) Загальні принципи гігієни харчових продуктів: CAC/RCP 1-1969, Rev. 4 (2003), 2006. – С. 7-51.
- 58) Про безпечність та якість харчових продуктів : Закон України від 23.12.1997 р. № 771/97-ВР. URL: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/771/97-вр>.
- 59) Методичні настанови щодо розроблення, запровадження та використання постійно діючих процедур, які базуються на принципах системи аналізу небезпечних факторів та контролю у критичних точках в закладах освіти: Наказ Мінекономіки України від 17.11.2020 р. № 2347. URL: <http://surl.li/kvqqi>.
- 60) Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів : Закон України від 6.12.2018 р. № 2639-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2639-19#n99>.
- 61) ДСТУ ISO 22000:2007. Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-яких організацій харчового ланцюга (ISO 22000:2005, IDT). Вид. офіц. Київ, 2007. 30 с.
- 62) Посібник з питань безпечності харчових продуктів. Глава 3 «Система управління безпечністю харчових продуктів: підходи та техніки». Міжнародна фінансова корпорація (IFC). DOI: 10.1596/978-1-4648-1548-5.
- 63) ISO 22000:2018. Food safety management systems. Requirements for any organization in the food chain. Geneva : ISO, 2018. 37 p.

ДОДАТОК А

ПУБЛІКАЦІЇ ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ ДОСЛІДЖЕНЬ

III Міжнародна науково-практична конференція «Світові досягнення і сучасні тенденції розвитку туризму та готельно-ресторанного господарства»

Міністерство освіти і науки України
Запорізька обласна рада
Національний університет «Запорізька політехніка»
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
Одеський національний технологічний університет
Полтавський університет економіки і торгівлі
Університет імені Альфреда Нобеля, м. Дніпро
Український державний університет науки і технологій, м. Дніпро
Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна
Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова
Алматинський технологічний університет, м. Алмати, Республіка Казахстан
Асоціація UCM-Italy (Спілка кулінарів Середземномор'я), Італійська Республіка
Туристичний інформаційний центр, м. Запоріжжя
Consul Travel Service, Туреччина
Готель «Інтурист», м. Запоріжжя

«СВІТОВІ ДОСЯГНЕННЯ І СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ТУРИЗМУ ТА ГОТЕЛЬНО-РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА»

МАТЕРІАЛИ

III Міжнародної науково-практичної конференції
(Запоріжжя, 14–15 листопада 2024 р.)

Запоріжжя, 2024

УДК 338.48
С24

Рекомендовано до видання Вченою радою
Національного університету «Запорізька політехніка»
(протокол №4 від 26.11.2024 р.)

Редакційна колегія:

Зайцева Валентина Миколаївна – кандидат педагогічних наук, професор, завідувач кафедри туристичного, готельного та ресторанного бізнесу НУ «Запорізька політехніка»;

Вінюк Андрій Валерійович – доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри туристичного, готельного та ресторанного бізнесу НУ «Запорізька політехніка»;

Гурова Дар'я Дмитрівна – кандидат географічних наук, доцент, доцент кафедри туристичного, готельного та ресторанного бізнесу НУ «Запорізька політехніка».

С24

Світові досягнення і сучасні тенденції розвитку туризму та готельно-ресторанного господарства: матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції, м. Запоріжжя, 14-15 листопада 2024 р. : колектив авторів ; за заг. ред. проф. В.М. Зайцевої ; [Електронний ресурс] Електрон. дані. Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2024. 1 електрон. опт. диск (DVD-ROM); 12 см. Назва з тит. екрана. 932 с.

ISBN 978-617-529-480-2

У збірці представлені матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Світові досягнення і сучасні тенденції розвитку туризму та готельно-ресторанного господарства», яка проходила на кафедрі туристичного, готельного та ресторанного бізнесу Національного університету «Запорізька політехніка». В них відображені сучасний стан, тенденції й перспективи розвитку туризму, рекреації та готельно-ресторанного господарства; актуальні проблеми туризму, рекреації та готельно-ресторанного бізнесу України під час воєнного стану; економічні, соціально-психологічні, організаційно-правові аспекти розвитку туризму та готельно-ресторанного господарства.

Призначено для наукових, науково-педагогічних працівників, фахівців з туризму, готельно-ресторанної справи та економіки, студентів, аспірантів.

ISBN 978-617-529-480-2

Національний університет
«Запорізька політехніка», 2024

Копія тез доповіді

III Міжнародна науково-практична конференція «Світові досягнення і сучасні тенденції розвитку туризму та готельно-ресторанного господарства»

14-15 листопада 2024 року

4.Тебенко В.М., Завадських Г.М., Лисак О.І. Інноваційні складові відновлення сфери туризму. *Бізнес-навігатор*. 2022. №3(70). С. 70–75.

УДК 613.2

Прокопов Р.Р.¹, Галасний І.В.²

¹ студ. гр. ЗІТ-ТХ-23мг, ХНУ ім. В.Н. Каразіна, м. Харків

² канд. техн. наук, ХНУ ім. В.Н. Каразіна, м. Харків

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ РУБЛЕНИХ ВИРОБІВ, ВИГОТОВЛЕНИХ В УМОВАХ ФАБРИКИ-КУХНІ, ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ХАРЧУВАННЯ ЗДОБУВАЧІВ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

Реформування шкільного харчування базується на нормативних вимогах Постанови Кабінету Міністрів України від 24 березня 2021 р. № 305 «Про затвердження норм та Порядку організації харчування у закладах освіти та дитячих закладах оздоровлення та відпочинку». Цей нормативний документ передбачає наступні моделі організації харчування: базова кухня, опорна кухня, фабрика-кухня [1].

За класифікацією закладів харчування фабрика-кухня є закладом, призначеним централізовано готувати і постачати готову до споживання їжу в різні місця [2]. Модель організації харчування «фабрика-кухня» передбачає наступну схему:

- виготовлення страв та кулінарних виробів;
- шокове охолодження виготовленої продукції;
- зберігання охолодженої готової їжі;
- транспортування об'єктів до харчоблоків отримувачів послуг.

При реалізації цієї моделі мають бути виконаними наступні організаційно-технологічні передумови:

- а) зберігання і транспортування за температури від 3 °С до 5 °С;

824

б) доставка охолоджених кулінарних виробів має здійснюватися в герметичних гастроємностях та термоізоляційних боксах.

Крім того, харчоблок отримувача забезпечується наступними зонами: приймання охолоджених страв, їх зберігання, розігріву готової продукції, роздаткова лінія, миття інвентарю та кухонного посуду і його зберігання.

В теперішній час технологічна документація на страви та кулінарні вироби для організації харчування в закладах загальної середньої освіти знаходиться у вільному доступі на сайті «Знаймо». Асортимент популярних серед здобувачів освіти рублених виробів достатньо широкий. Він включає котлети, січеники, м'ябали, фрикадельки, тфотельки, нагетси [3]. Основною сировиною для їх виготовлення є свинина, яловичина, курка, індичка, тріска, мінтай, хек. Теплова обробка передбачає такі традиційні прийоми доведення до стану кулінарної готовності, як запікання, смаження, варіння на парі.

Однак технологічна схема «фабрика-кухня» включає нові етапи «швидке охолодження після доведення до стану кулінарної готовності» та «розігрівання охолоджених страв в пароконвектоматі». Такі додаткові термічні операції можуть спричинити негативний вплив на якісні та кількісні характеристики рублених кулінарних виробів. Тому перед дослідниками у галузі технології продукції для організації харчування дітей та учнів стоїть завдання щодо верифікації існуючої технологічної документації та наукового обґрунтування технології та рецептур рублених виробів, виготовлених в умовах фабрики-кухні.

Список використаних джерел:

1. Про затвердження норм та Порядку організації харчування у закладах освіти та дитячих закладах оздоровлення та відпочинку: Постанова КМУ від 24 березня 2021 р. № 305 // ВР України. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/305-2021-п#Text> (дата звернення: 23.09.2024).

2. ДСТУ 4281:2004. Заклади ресторанного господарства. Класифікація.

825

3. Збірник рецептур страв для харчування дітей в закладах освіти, дитячих закладах оздоровлення та відпочинку та закладах соціального захисту. URL : <https://znaimo.gov.ua/Contents/ContentItems/4m07tk52aq6a092gzvs0bz6n0> (дата звернення: 23.09.2024).

УДК 664.1

Протас М.Ю.¹, Гончаренко І.П.²

¹ студ.гр. ДІТ-ТХ-23 мг, ХНУ ім. В.Н. Каразіна, м. Харків

² асистент, ДНУ імені О. Гончара, м. Дніпро

ШЛЯХИ РОЗШИРЕННЯ АСОРТИМЕНТУ ЖЕЛЕЙНИХ ВИРОБІВ

Желейна продукція користується великою популярністю серед споживачів, особливо дітей, у закладах ресторанного господарства та кафе. Проте частка такої продукції у вільному продажу (в магазинах, супермаркетах тощо) значно нижча, ніж у Європі та США. Це в основному пов'язано з необхідністю довготривалого зберігання продукції в торгових точках, що, в свою чергу, викликає недовіру споживачів до натуральності таких продуктів.

Таким чином, актуальним завданням харчової промисловості є розробка високоякісного желе, яке матиме не лише підвищену харчову цінність, а й триваліший термін зберігання. При цьому важливо шукати натуральні компоненти, які можуть підвищити термін зберігання, щоб уникнути використання штучних консервантів.

Аналізуючи рослинну сировину, що використовується для збагачення желе, було виявлено, що більшість розробок зосереджена в сфері ресторанного господарства. Це зрозуміло, адже огляд ринку концентрованих консервів показав їх низьку поширеність в Україні, що в основному пов'язано з традиціями та гастрономічною культурою населення. Однак спостерігається

826

II Міжнародна науково-практична конференція здобувачів вищої освіти і молодих вчених «Інноваційні технології розвитку харчових виробництв та ресторанної індустрії: наукові пошуки молоді»

07 листопада 2024 року



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені В.Н. КАРАЗІНА
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ
«УКРАЇНСЬКА ІНЖЕНЕРНО-ПЕДАГОГІЧНА
АКАДЕМІЯ»



ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ

LIX

Всеукраїнська науково-практична конференція здобувачів вищої освіти «Освіта та технології для розвитку суспільства»
18-22 листопада 2024 року

Секції:

Автоматизація, метрологія та енергоефективні технології
Іншомовна підготовка, європейська інтеграція та міжнародне співробітництво
Машинобудування, транспорту і зварювання
Інформаційні комп'ютерні технології і математики
Харчові технології, легкої промисловості і дизайну
Ресторанний, готельний та туристичний бізнес
Педагогіка, методика та менеджмент освіти
Практична психологія
Сучасні оздоровчі технології
Красназавчо-туристична робота, соціальних і гуманітарних наук
Маркетинг та торговельне підприємництво

Харків
2024

З-41 Збірник тез доповідей LIX Всеукраїнської науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти «Освіта та технології для розвитку суспільства» (м. Харків, 18-22 листопада 2024 року) / Навчально-науковий інститут «Українська інженерно-педагогічна академія»; за заг. ред. Г.С. Грінченко.; Харків, 2024-393 с.

Збірник містить тези доповідей науково-педагогічних працівників та здобувачів вищої освіти навчально-наукового інституту «Українська інженерно-педагогічна академія» з актуальних проблем розвитку професійної освіти; автоматизації, метрології та енергоефективних технологій; іншомовної підготовки, європейської інтеграції та міжнародного співробітництва; машинобудування, транспорту і зварювання; інформаційних комп'ютерних технологій і математики; харчових технологій, легкої промисловості і дизайну; ресторанного, готельного та туристичного бізнесу; педагогіки, методики та менеджменту освіти; практичної психології; маркетингу та торговельного підприємництва; сучасних оздоровчих технологій; красназавчо-туристичної роботи, соціальних і гуманітарних наук.

Редакційна колегія та оргкомітет не завжди поділяють думку авторів.
Повну відповідальність за достовірність і правильність поданого матеріалу несуть автори.

Рекомендовано до друку Науково-технічною радою
Харківським національним університетом імені В.Н. Каразіна
(Протокол № від грудня 2024 року)

© ННІ «УІПА», 2024
© Колектив авторів, 2024

Копія тез доповіді

II Міжнародна науково-практична конференція здобувачів вищої освіти і
молодих вчених «Інноваційні технології розвитку харчових виробництв та
ресторанної індустрії: наукові пошуки молоді»

07 листопада 2024 року

Прокопов Р. Р.

**АНАЛІЗ АСОРТИМЕНТУ ТА ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОБІВ ІЗ РУБЛЕНОГО
М'ЯСА ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ХАРЧУВАННЯ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ**

Для результативного впровадження різноманітних аспектів реформи шкільного харчування, яка започаткована Указ Президента України від 25 травня 2020 року № 195/2020 [1], потрібна стала підтримка заходів з організації харчування шляхом поширення технологічної документації на страви та кулінарні вироби, рецептури та технології виготовлення яких є релевантними по відношенню до регуляторних аспектів реформи. В теперішній час техніко-технологічні картки на такі страви розміщені на сайті «Знаймо» [2] та містяться у новітньому Збірнику рецептур [3]. Страви із рублених мас здавна є конкурентоспроможними у харчуванні учнів і тому користуються значним попитом з боку учасників освітнього процесу. В заходах підтримки реформи шкільного харчування щодо здорового харчування у вільному доступі знаходиться певний асортимент страв, де основним компонентом є кулінарні вироби із рублених мас. Аналіз цього асортименту та його технологій показує, що при проведенні реформи шкільного харчування, для виготовлення порційних та дрібношматкових напівфабрикатів із рублених мас використовуються риба, яловичина, свинина, курка та індичка. Це положення є нормативною вимогою, воно закріплено у Постанові Кабінету Міністрів України від 24.03.2021 р. № 305 [4]. Рекомендованими основними способами теплової обробки напівфабрикатів із рублених мас, з метою доведення їх до стану кулінарної готовності, є варіння на парі, запікання, смаження у шафі. Слід відзначити, що технологія цих виробів містить вимоги до теплової обробки напівфабрикатів з метою доведення їх до стану кулінарної готовності, проте не містить рекомендацій щодо швидкого охолодження готових виробів з наступним їх розігрівом до потрібної температури подавання страв, що необхідно при застосуванні технологічної моделі «фабрика-кухня». Такі додаткові етапи теплової обробки здатні вплинути як на якісні показники розігрітих страв (смакові властивості), так і на кількісні показники (втрати при тепловій обробці та вихід цільових кулінарних виробів). Тому перед дослідниками у галузі технології кулінарної продукції для організації харчування здобувачів освіти стоїть завдання щодо верифікації та уточнення існуючої технологічної документації на кулінарну продукцію, зокрема — виробів із рублених м'ясних мас, та наукового обґрунтування технології та рецептур рублених виробів, виготовлених в умовах фабрики-кухні. Література: 1. Про Національну стратегію розбудови безпечного і здорового освітнього середовища у новій українській школі: Указ Президента України від 25 травня 2020 року № 195/2020 // ВР України. URL: <http://surl.li/dhrhxm> (дата звернення: 30.09.2024). 2. Меню та технологічні карти. URL: <http://surl.li/wgptcg> (дата звернення 30.09.2024). 3. Збірник рецептур страв для харчування дітей в закладах освіти, дитячих закладах оздоровлення та відпочинку та закладах соціального захисту. URL: <http://surl.li/pfepzh> (дата звернення: 30.09.2024).

Робота виконана під керівництвом старшого викладача кафедри РГТБ Галясного І.В.

ЛІХ Всеукраїнська науково-практична конференція здобувачів вищої освіти «Освіта та технології для розвитку суспільства»

18-22 листопада 2024 року

Міністерство освіти і науки України
Державна наукова установа
«Інститут модернізації та змісту освіти»
Департамент науки і освіти
Харківської обласної державної (військової) адміністрації
Державний біотехнологічний університет
Національний університет харчових технологій
Державний торговельно-економічний університет
Сумський національний аграрний університет
Полтавський університет економіки і торгівлі
University of Nottingham School of Biosciences
(м. Ноттингем, Великобританія)
Mukhtar Auezov South Kazakhstan University
(м. Шимкент, Казахстан)
University of Applied Sciences Weihenstephan-Triesdorf
(м. Фрайзінг, Німеччина)
Lankaran State University (м. Ленкорань, Азербайджан)
Wyzsza Szkoła Zdrowia Urody i Edukacji w Poznaniu
(м. Познань, Польща)
ТОВ «Тайфун-2000» (м. Харків, Україна)

**ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ РОЗВИТКУ
ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ ТА РЕСТОРАННОЇ
ІНДУСТРІЇ: НАУКОВІ ПОШУКИ МОЛОДІ**

**INNOVATIVE TECHNOLOGIES FOR THE
DEVELOPMENT OF FOOD PRODUCTION AND THE
RESTAURANT INDUSTRY: SCIENTIFIC RESEARCH
OF YOUNG PEOPLE**

Тези доповідей
II Міжнародної науково-практичної конференції
здобувачів вищої освіти і молодих вчених

07 листопада 2024 року

Харків
ДБТУ
2024

УДК 663/664:640:001.895(043.2)
I-66

Редакційна колегія:

Михайлов В.М., д.т.н., проф.; Серік М.Л., к.т.н., доц.; Янчева М.О., д.т.н., проф.; Гринченко О.О., д.т.н., проф.; Гавриш Т.В., к.т.н., доц.; Гринченко Н.Г., д.т.н., доц.; Сєлаш В.В., д.т.н., проф.; Мандич О.В., д.с.н., проф.; Погарська В.В., д.т.н., проф.; Камбулова Ю.В., д.т.н., проф.; Кравченко М.Ф., д.т.н., проф.; Перцевой Ф.В., д.т.н., проф.; Капліна Т.В., д.т.н., проф.; Сметанська І.М., д.і.н., проф.; Дугіна К.В., Шенгісов А.У., Михайл Мазеррамов, д.т.н., проф.; Доктор Якуб Коралевски.

I-66 **Інноваційні технології розвитку харчових виробництв та ресторанної індустрії: наукові пошуки молоді** [Електронний ресурс] : тези доповідей II Міжнародної науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти і молодих вчених, 07 листопада 2024 р. / Державний біотехнологічний університет. – Харків. – 2024. – 176 с. – Електронні текстові дані. – Режим доступу : <https://biotechuniv.edu.ua/auka/konferentsiyi/>

Збірник розраховано на наукових та практичних працівників, викладачів вищої школи, які здійснюють підготовку фахівців для харчової та переробної промисловості, ресторанного господарства, аспірантів, здобувачів вищої освіти і молодих вчених у відповідних галузях.

УДК 663/664:640:001.895(043.2)

Видається в авторській редакції

© Державний біотехнологічний університет, 2024

Копія тез доповіді

LIX Всеукраїнська науково-практична конференція здобувачів вищої освіти «Освіта та технології для розвитку суспільства»

18-22 листопада 2024 року

**ОРГАНІЗАЦІЯ ХАРЧУВАННЯ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ
В УМОВАХ РЕФОРМУВАННЯ ШКІЛЬНОГО ХАРЧУВАННЯ
ЗА ТЕХНОЛОГІЧНОЮ МОДЕЛЛЮ «ФАБРИКА-КУХНЯ»**

Прокопов Р.Р., гр. ЗІТ-ТХ-23 мг

Науковий керівник – канд. техн. наук **І.В. Галєсний**
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна,
м. Харків, Україна

Постанова Кабінету Міністрів України від 24.03.2021 р. № 305 «Про затвердження норм та Порядку організації харчування у закладах освіти та дитячих закладах оздоровлення та відпочинку» вперше вводить в обіг концепцію «Технологічні моделі організації харчування». Перелік цих технологічних моделей наступний: базова кухня, опорна кухня, фабрика-кухня.

Модель «фабрика-кухня» призначена для механізованого виробництва кулінарної продукції, зберігання її в контрольованих умовах та централізованого забезпечування нею інших закладів освіти. Організація технологічного процесу на фабриках-кухнях передбачає широке застосування інноваційних технологій:

- виготовлення кулінарної продукції, призначеної до безпосереднього вживання;
- шокове охолодження готових гарячих страв виробів;
- зберігання охолодженої продукції за температури 3-5 °С;
- транспортування охолодженої продукції в герметично закритих гастрощемностях та термоізоляційних боксах;
- розігрів охолодженої кулінарної продукції в отриманих гастрощемностях до температури не нижче 75 °С.

Слід відзначити, що традиційні технології страв містять вимоги до теплової обробки напівфабрикатів з метою доведення їх до стану кулінарної готовності. Проте вони не містять рекомендацій щодо швидкого охолодження готових виробів з наступним їх розігрівом до потрібної температури подавання страв. Такі додаткові етапи теплової обробки здатні вплинути як на якісні показники розігрітих страв (смако-ароматичні властивості), так і на кількісні їх показники (втрати при тепловій обробці та вихід цільових кулінарних виробів).

Тому керівники суб'єктів господарювання, які організують харчування здобувачів освіти за технологічною моделлю «фабрика-кухня», зацікавлені в уточненні існуючої технологічної документації на кулінарну продукцію з урахуванням інноваційних етапів її шокowego охолодження та розігріву.

ДОДАТОК Б

МАТЕРІАЛИ ДО РОЗДІЛУ 1

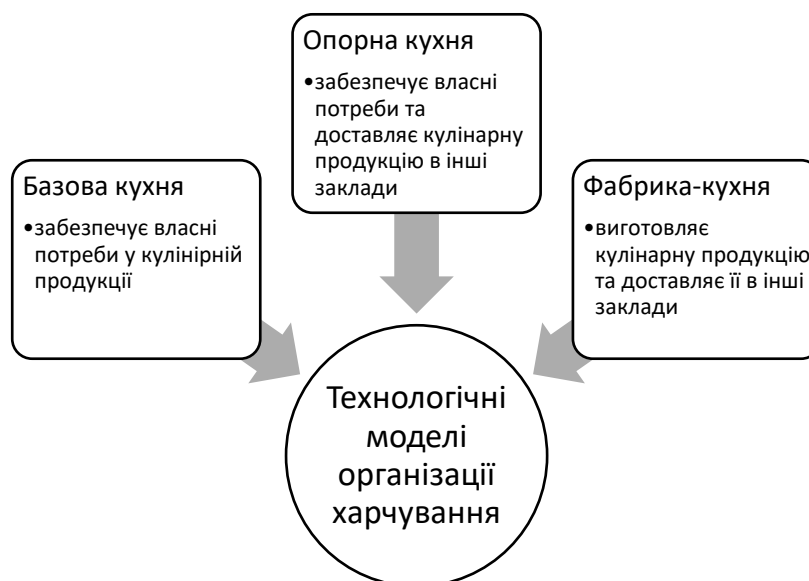


Рисунок Б.1 Технологічні моделі організації харчування.

Джерело: розроблено автором на основі узагальнення даних [2, 38].

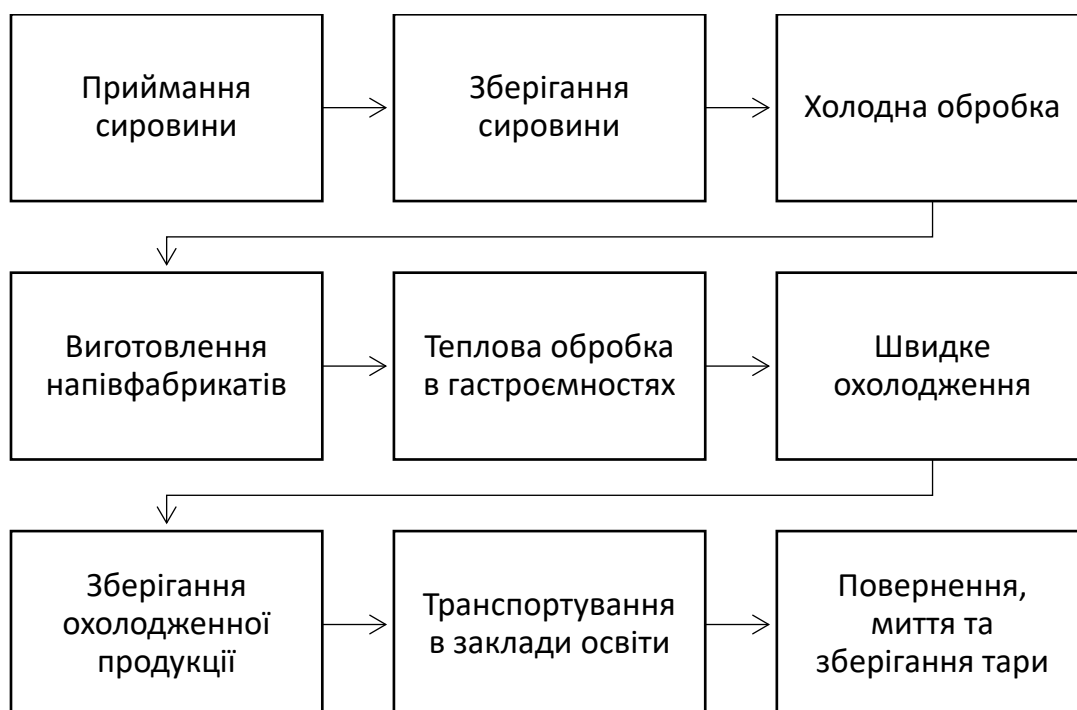


Рисунок Б.2 Етапи технологічного процесу на фабриці-кухні.

Джерело: розроблено автором на основі узагальнення даних [2, 38].

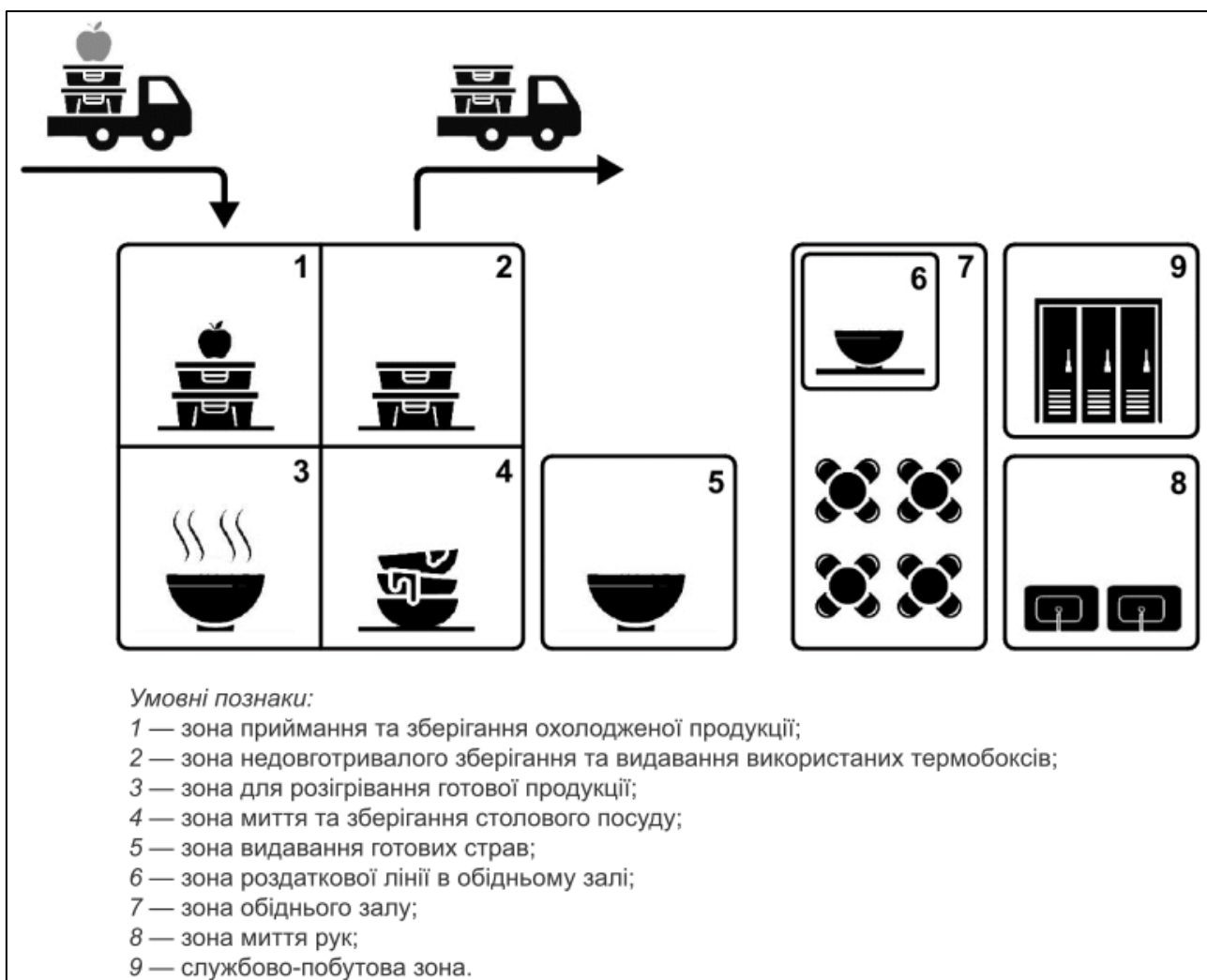


Рисунок Б.3 Етапи технологічного процесу на фабриці-кухні.

Джерело: [38].

Таблиця Б.1

Характеристика асортименту та технології виробів із рублених мас

Найменування страви	Основний інгредієнт	Вид рубленої маси	Додатковий інгредієнт	Спосіб теплової обробки
Січеники зі свинини	Свинина	Натуральна		Запікання
Гречаники зі свинини		Котлетна	Крупа гречана	Запікання
Січеники з яблуком		Натуральна	Яблука свіжі	Запікання
Рулет з яйцем і свининою		Котлетна	Крупа рисова	Смаження у шафі
Мітболи з твердим сиром		Натуральна	Сир твердий	Смаження у шафі
Мітболи з яблуками та чорносливом		Натуральна	Яблука, чорнослив	Смаження у шафі
Мітболи з кукурудзою в бешамелі	Яловичина	Котлетна	Кукурудза	Смаження у шафі
Мітболи з житнім хлібом		Котлетна	Хліб житній	Смаження у шафі
Рулет з яйцем з яловичиною		Котлетна	Крупа рисова	Запікання
Кебаб з коріандром	Яловичина або свинина	Натуральна	Коріандр, імбир	
Мітболи класичні з бешамеллю		Натуральна	Мускатний горіх	Смаження у шафі
М'ясна запіканка (хліб) з цибулею та часником		Котлетна	Крупа манна	Запікання
М'ясна запіканка з сиром та яйцем		Котлетна	Сухарі пшеничні	Запікання
Парові січеники м'ясні		Котлетна	Крупа манна	Варіння на парі
Фрикадельки м'ясні в томатному соусі		Котлетна	Хліб пшеничний	Смаження у шафі
Мітболи з горіхами та овочами		Котлетна	Горіхи волоські	Смаження у шафі
М'ясна запіканка з кабачком		Натуральна	Кабачки	Запікання
Фрикадельки м'ясні з фенхелем		Котлетна	Фенхель	Запікання
Курячі нагетси	Курка	Котлетна	Хліб пшеничний	Запікання
Курячі палички		Натуральна	—	Запікання
Парові котлети з м'яса птиці		Котлетна	Борошно рисове	Варіння на парі
Курячий кебаб з квашеними огірками		Натуральна	Огірки квашені	Запікання
Курячий кебаб з сиром		Натуральна	Сир твердий	Запікання
Мітбол з птиці з мускатним горіхом		Натуральна		Смаження у шафі
Рулет з яйцем з курятини		Котлетна	Картопля	Смаження у шафі
Січеники з м'яса птиці		Котлетна	Борошно пшеничне	Запікання
Мітболи з птиці з чорносливом		Натуральна	Чорнослив, яблука	Смаження у шафі

Джерело: розроблено автором на основі узагальнення даних [4].

ДОДАТОК В

МАТЕРІАЛИ ДО РОЗДІЛУ 2

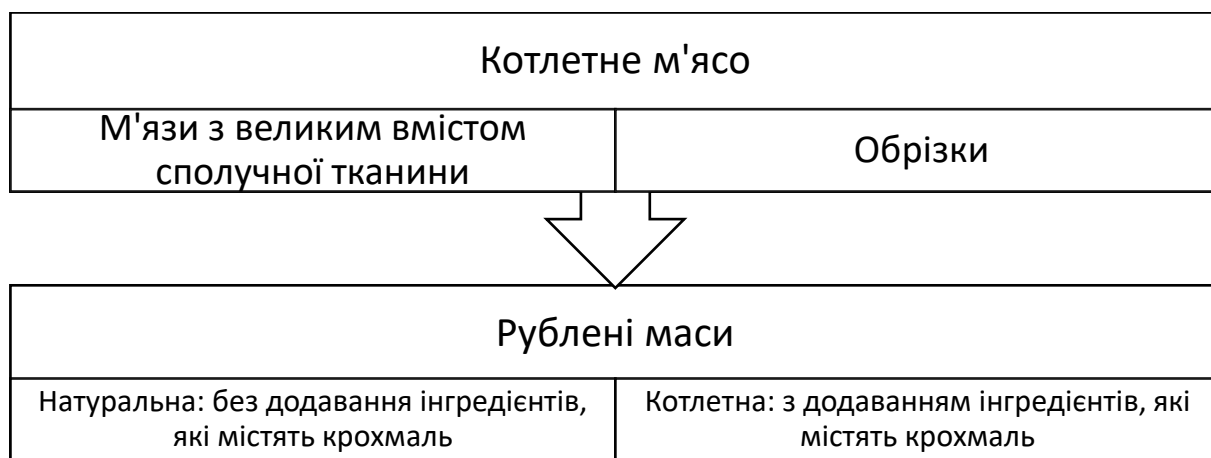


Рисунок В.1 Характеристики рублених мас.

Джерело: розроблено автором на основі узагальнення даних [41, 43].

Таблиця В.1

Закладки солі у виробі із рублених мас

Назва кулінарного виробу	Старий асортимент	Новий асортимент
Рублена натуральна маса		
Біфштекс	1,50	
Ромштекс	2,26	
Січеники з телятини		0,30
Січеники зі свинини		0,21
Мітболи з твердим сиром		0,27
Мітболи з яблуками та чорносливом		0,32
Мітболи класичні з бешамеллю		0,39
Рублена котлетна маса		
Котлети яловичі	2,40	
Котлети домашні	2,12	
Котлети київські	2,27	
Гречаники зі свинини		0,64
Парові січеники м'ясні		0,34
Фрикадельки м'ясні в томатному соусі		0,51
Мітболи з горіхами та овочами		0,35
Фрикадельки м'ясні з фенхелем		0,26

Джерело: розроблено автором на основі узагальнення даних [5, 39].

Діаметр отворів 3 мм	• паштетна решітка
Діаметр отворів 5 мм	• котлетна решітка
Діаметр отворів 9 мм	• грубе подрібнення

Рисунок В.2 Характеристики ножових решіток.

Джерело: розроблено автором на основі узагальнення даних [46].



Рисунок В.3 Етапи технологічного процесу на базовій кухні.

Джерело: [38].



Рисунок В.4 Операції теплової обробки для різних технологічних моделей.

Джерело: розроблено автором на основі узагальнення даних [38-40].

Таблиця В.2

Показники якості яловичини

Показники	Характеристика
Органолептичні	
Зовнішній вигляд і консистенція	М'якуш, отриманий від спинної, поперекової, тазостегнової та лопаткової частин туш. зачищених від сухожилок і грубих поверхневих плівок. Краї зарівняні. без бахромок. Глибина надрізів м'язової тканини не більша ніж 10 мм
Смак і запах	Доброякісного м'яса, без стороннього запаху
Колір	Від рожевого до червоного
Фізико-хімічні	
Вміст сполучної тканини, %, не більше	10
Вміст жирової тканини, %, не більше	10
Термічний стан	Охолоджена

Джерело: [47].

Показники якості солі йодованої

Показники	Характеристика
Зовнішній вигляд	Кристалічний сипкий продукт Дозволено грудочки, які розвалюються під час легкого натискування. Наявність сторонніх механічних домішок, не пов'язаних з походженням солі, не дозволено
Смак	Солоний із присмаком йодувальної добавки
Колір	Білий
Запах	Слабкий запах йоду, властивий продукту

Джерело: [48].



Рисунок В.5 Зовнішній вигляд ваг ТВЕ-0,3-0,01.

Технічні характеристики ваг ТВЕ-0,3-0,01.

Марка ваг	Дискретність, г	Найменша границя зважування. г	Найбільша границя зважування. г
ТВЕ-0,3-0,01	0,01	0,5	300

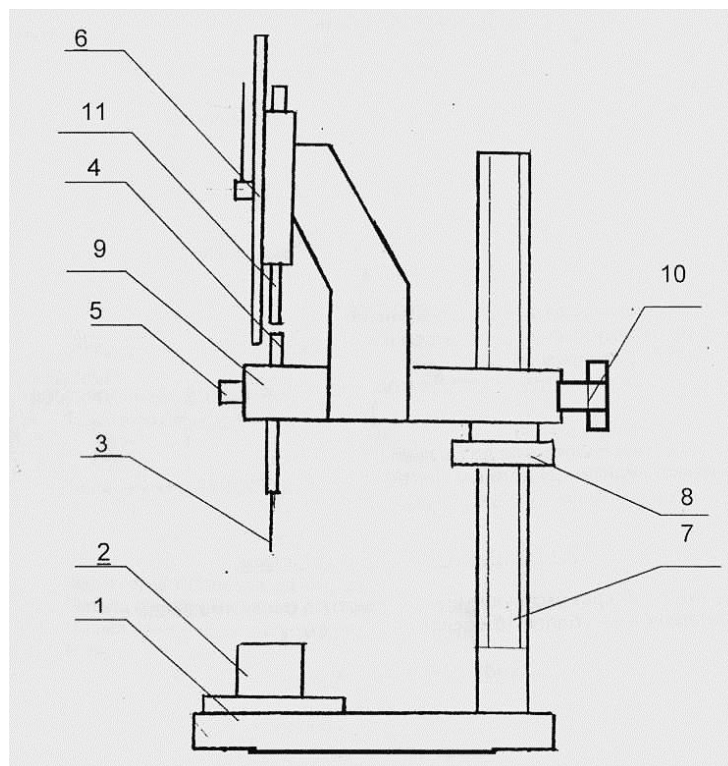


Рисунок В.6 Конструкція пенетрометра КП-140-И.

1 – Столик, 2 – Чашка пенетраційна, 3 – Індентор, 4 – Плунжер,
5 – Кнопка, 6 - Циферблат індикатора, 7 – Стійка, 8 – Гайка переміщення
кронштейна, 9 – Кронштейн, 10 – Стопорний гвинт, 11 – Шток індикатора.



Рисунок В.7 Зовнішній вигляд адгезіметра.



Рисунок В.8 Зовнішній вигляд ваг-вологоміру Radwag MA 50/C.

Таблиця В.5

Технічні характеристики ваг-вологоміру Radwag MA 50/C.

Основні технічні характеристики	Нормовані значення
Max, г	50
Min, г	0,02
Дискретність відліку d, мг	1
Ціна повірочної поділки e, мг	10
Клас точності за ДСТУ EN 45501	II
Діапазон задавання температури сушіння, °C	Від 40 до 160
Діапазон задавання часу сушіння, с	Від 60 до 35940
Діапазон вимірювань: маси вологи в зразках, г масової частки вологи в зразках, %	Від Min до Max Від 0,01 до 99,99
Границі допустимої похибки при вимірюванні: маси частки вологи, мг, для стандартного зразка масою 5 г масової частки вологи, %	±50 ±0,1

Таблиця В.6

Впливу солі на силу адгезії рубленої маси, од. прибору

Найменування зразка	Сила відриву	Середнє значення	Довірчий рівень
Контрольний зразок	85	87	2
	87		
	90		
	87		
	86		
Дослідний зразок	80	77	3
	75		
	75		
	78		
	77		

Таблиця В.7

Вплив солі на здатність рубленої маси зв'язувати вологу

Найменування зразка	Загальний вміст води, мг	Площина вологої плями, см ²	Вміст зв'язаної води, %	Середнє значення	Довірчий рівень
Контрольний зразок	65,8	6,25	20,2	20,2	1,0
	65,8	6,18	21,1		
	65,8	6,33	19,2		
	65,8	6,29	19,7		
	65,8	6,21	20,7		
Дослідний зразок	65,2	5,98	23,0	23,3	0,9
	65,2	6,03	22,3		
	65,2	5,89	24,1		
	65,2	5,94	23,5		
	65,2	5,91	23,9		

Таблиця В.8

Вплив солі на penetрацію рубленої натуральної маси

Найменування зразка	Глибина проникнення, мм	Середнє значення	Довірчий рівень
Контрольний зразок	13,08	13,78	0,57
	13,66		
	13,86		
	14,34		
	13,95		
Дослідний зразок	12,70	13,18	0,53
	12,87		
	13,42		
	13,14		
	13,77		

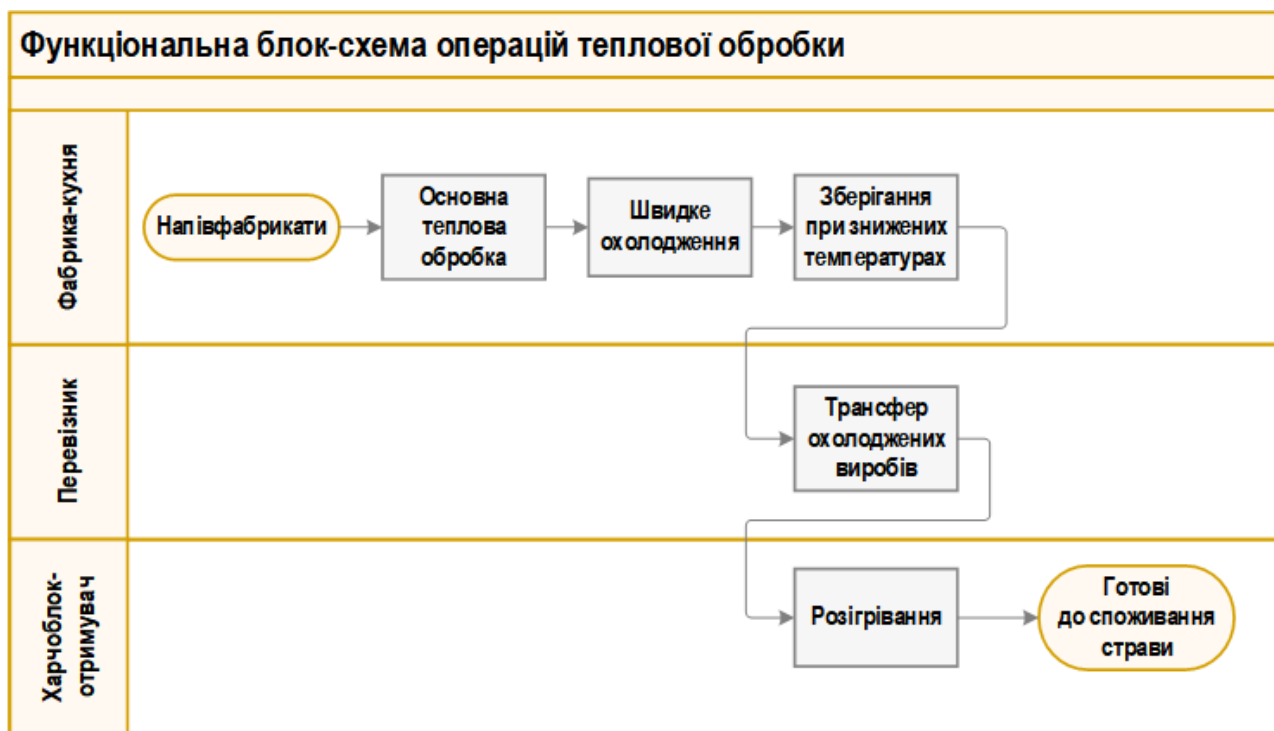


Рисунок В.9 – Узагальнена технологічна схема операцій теплової обробки

Джерело: розроблено автором на основі узагальнення даних [2, 3].

Таблиця В.9

Втрати маси виробів із рубленої маси при охолодженні та розігріванні

Номер виробу	Маса гарячого виробу	Маса охолодженого виробу, г	Втрати маси при охолодженні, г	Втрати при охолодженні, % до маси гарячого виробу	Маса розігрітого виробу, г	Втрати маси при розігріванні, г	Втрати при розігріванні, % до маси охолодженого виробу	Втрати маси при охолодженні та розігріванні, г	Втрати при охолодженні та розігріванні, % до маси готового виробу
1	55	54	1	1,8	53	1	1,9	2	3,6
2	56	55	1	1,8	53	2	3,6	3	5,4
3	53	52	1	1,9	50	2	3,8	3	5,7
4	56	55	1	1,8	54	1	1,8	2	3,6
5	60	58	2	3,3	57	1	1,7	3	5,0
6	54	53	1	1,9	52	1	1,9	2	3,7
7	52	51	1	1,9	50	1	2,0	2	3,8
8	61	59	2	3,3	57	2	3,4	4	6,6
9	58	57	1	1,7	56	1	1,8	2	3,4
10	62	61	1	1,6	59	2	3,3	3	4,8
В середньому	57	56	1	2,1	54	1	2,5	2,6	4,6

Таблиця В.10

Умови проведення дослідів та їх результати

Дослід	Фактори		Відгук
	Кількість солі, г (X_1)	Технологія подрібнення (X_2)	Пенетрація, од., (Y)
1	3	1	14,29
2	3	3	11,64
3	1,5	2	12,41
4	1,5	1	13,62
5	0	2	11,58
6	0	3	10,22
7	0	1	13,36
8	1,5	3	10,31
9	3	2	12,84

Таблиця В.11

Перевірка значущості коефіцієнтів регресії

Коефіцієнт регресії	Значення коефіцієнту регресії	Стандартна похибка	t -значення	p
a_0	12,3	0,1	133,8	0,0000001
a_1	1,2	0,2	5,4	0,013
a_2	-3,1	0,2	-13,5	0,0009
a_3	-0,2	0,2	-1,1	0,36
a_4	—	—	—	—
a_5	0,2	0,3	0,9	0,44

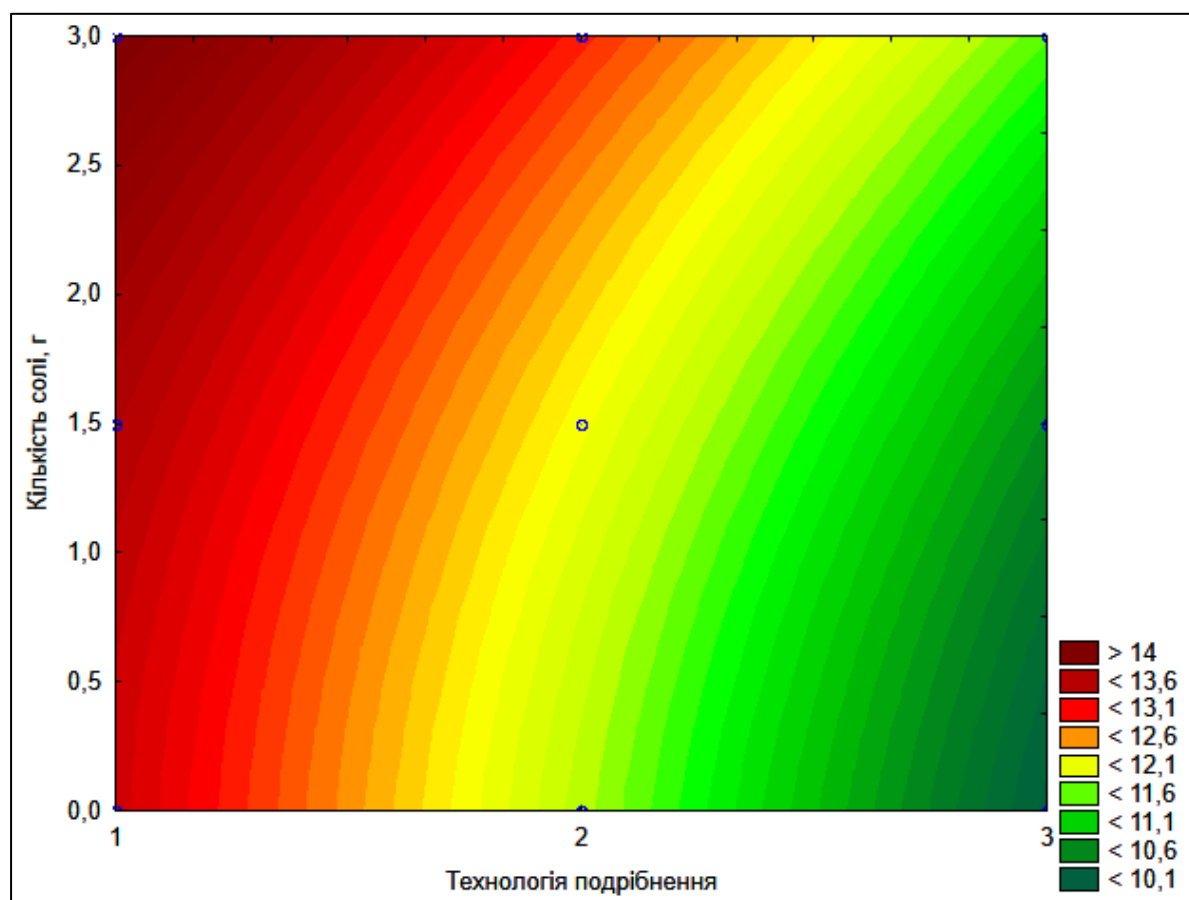
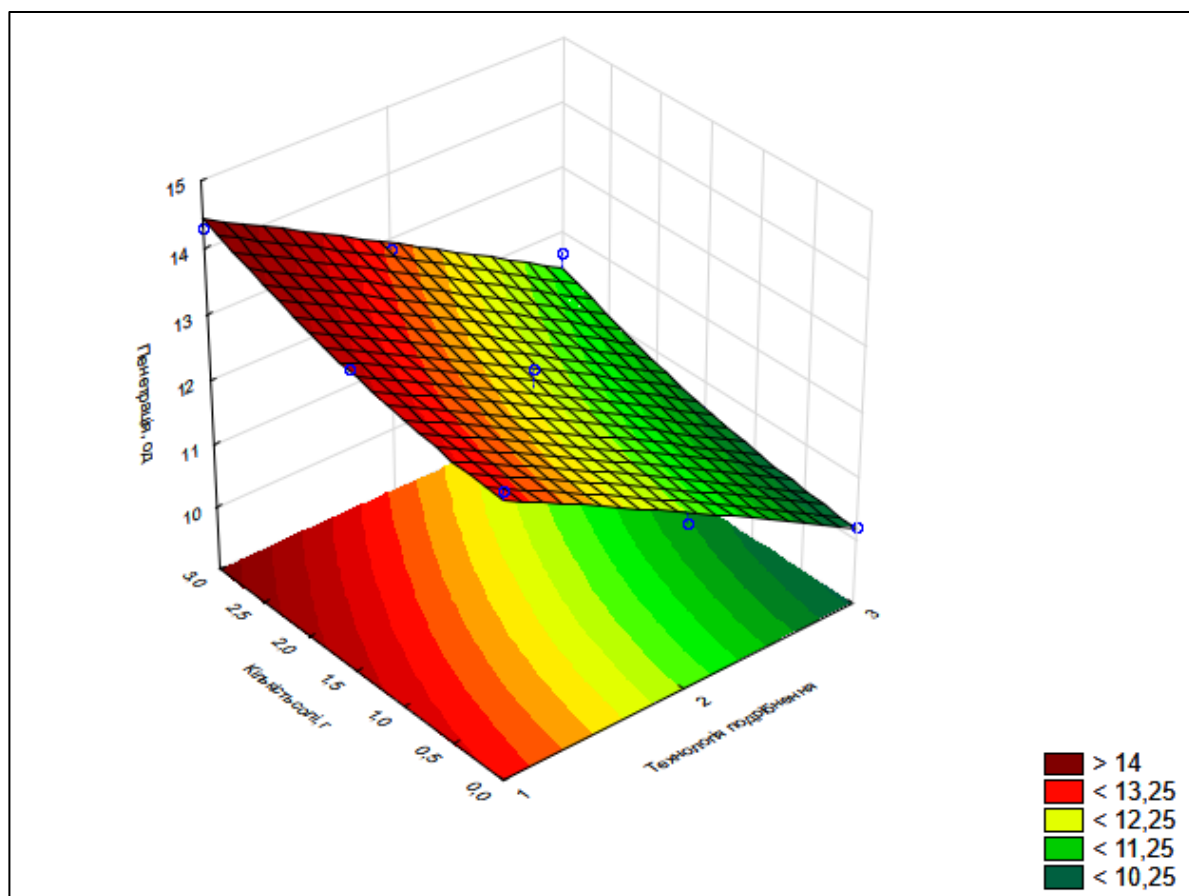


Рисунок В.10 — Поверхня відгуку вихідного параметра від факторів варіювання

ДОДАТОК Г

МАТЕРІАЛИ ДО РОЗДІЛУ 3

Таблиця Г.1

Рецептури котлет із яловичини

Найменування інгредієнту	Закладка інгредієнтів	
	Брутто	Нетто
Яловичина	68	50
Жир-сирець	8,94	8,94
Цибуля ріпчаста	1,2	1,0
Сухарі	4	4
Хліб пшеничний	14	14
Вода	20,8	20,8
Сіль	1,2	1,2
Перець	0,06	0,06
Маса напівфабрикату	—	100
Жир тваринний	5	5
Маса готового виробу	—	81

Джерело: [39].

Таблиця Г.2

Норми споживання яловичини

Найменування інгредієнту	Характеристика	Маса нетто порції для приготування готових виробів для відповідної вікової групи, г		
		від 6 до 11 років	від 11 до 14 років	від 14 до 18 років
Яловичина	Охолоджена/заморожена, нежирна (менше 15 г жиру на 100 г м'яса) частини тушки, маса без кістки	70	100	120

Джерело: [2].

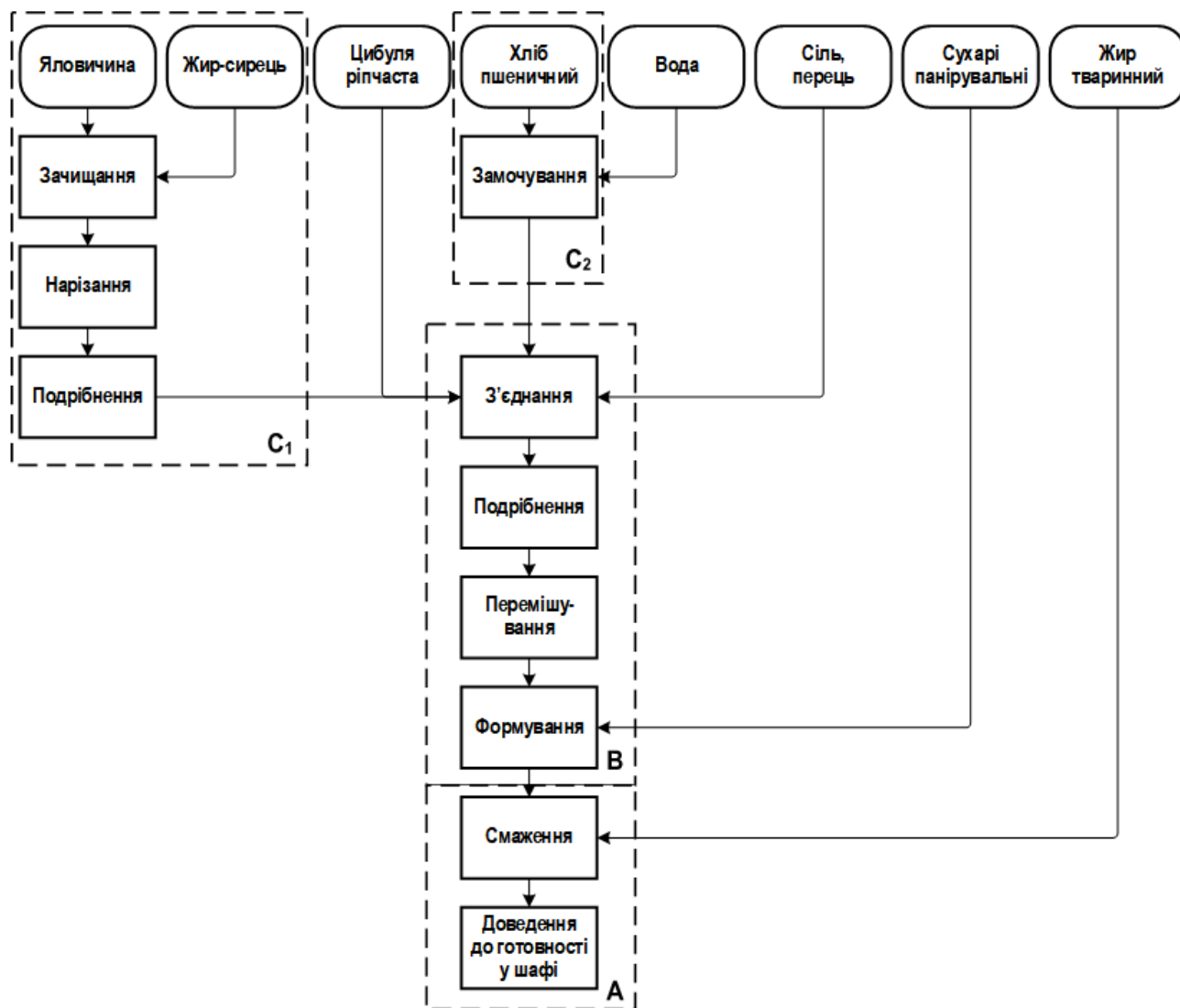


Рисунок Г.1 Функціональна схема виготовлення традиційного виробу

Джерело: розроблено автором на основі узагальнення даних [39].

Таблиця Г.3

Норми споживання жирів

Найменування інгредієнту	Прийом їжі	Маса нетто порції для приготування готових виробів для відповідної вікової групи, г		
		від 6 до 11 років	від 11 до 14 років	від 14 до 18 років
Насичені жири тваринного походження	Сніданок	3	4	4,5
	Обід	3,5	4,5	5,5
	Вечеря	3	4	4,5
Рослинні жири	Сніданок	5,5	6,5	7,5
	Обід	10	11	12
	Вечеря	5,5	6,5	7,5

Джерело: розроблено автором на основі узагальнення даних [2].

Таблиця Г.4

Хімічний склад та енергетична цінність (на одну порцію виробу виходом 100 г)

Найменування рецептурних інгредієнтів	Закладка нетто, г	Хімічний склад та енергетична цінність, г (ккал)							
		Білок		Жир		Вуглеводи		ЕЦ	
		100 г	страва	100 г	страва	100 г	страва	100 г	страва
Традиційний виріб									
Котлети з яловичини			10,9		22,7		9,6		281
Новий виріб									
Яловичина	50	18,6	9,3	16	8		0	218	109
Жир-сирець	8,94		0	99,6	8,90424		0	896	80,1024
Цибуля ріпчаста	1,2	1,4	0,0168	0,2	3,2	8,2	0,0984	41	0,492
Сухарі	4	11,2	0,448	1,4	0,056	67,5	2,7	330	13,2
Хліб пшеничний	14	7,9	1,106	1	0,14	48,3	6,762	235	32,9
Вода	20,8		0		0		0		0
Сіль	1,2		0		0		0		0
Перець	0,06		0		0		0		0
Разом			10,9		20,3		9,6		236

Джерело: розроблено автором на основі узагальнення даних [56].

Джерело рецептури
Рецептура № 610
Збірника страв та кулінарних виробів, 2009 р.

Затверджую
Директор фабрики-кухні

Техніко-технологічна карта № 1 (Проект)

Котлети з яловичини

1. Область застосування

Ця техніко-технологічна карта поширюється на кулінарний виріб «Котлети з яловичини», який виробляється на фабриці-кухні.

2. Вимоги до сировини

Продовольча сировина, харчові продукти і напівфабрикати, які використовуються для приготування цієї страви, повинні відповідати вимогам діючих нормативних та технічних документів, мати супровідні документи, що підтверджують їх безпечність та якість.

3. Рецепттура

№	Найменування сировини та напівфабрикатів	Витрати сировини та н/ф на 1 порцію, г	
		Брутто, г	Нетто, г
1	Яловичина	77	70
2	Жир-сирець	12,52	12,52
3	Цибуля ріпчаста	1,7	1,4
4	Сухарі	5,6	5,6
5	Хліб пшеничний	19,6	19,6
6	Вода	29,1	29,1
7	Сіль	0,4	0,4
8	Перець	0,08	0,08
9	Маса напівфабрикату		140
10	Жир тваринний	1	1
11	Маса готового виробу		113
12	Маса охолодженого виробу		111
13	Маса розігрітого виробу		108

4. Технологічний процес, вимоги до оформлення, реалізації та зберігання

Шматки м'якоті промивають холодною водою та зачищають від сухожилок та грубої сполучної тканини. М'ясо нарізають на шматочки. Нарізане м'ясо з'єднують з жиром-сирцем. Отриману масу подрібнюють на м'ясорубці. Подрібнене м'ясо з'єднують з черствим пшеничним хлібом 1-го або вищого сорту, попередньо замоченим в молоці або воді; додають сіль, перець ріпчасту цибулю і перемішують. Отриману масу повторно пропускають через м'ясорубку. Котлетну масу ще раз перемішують та вибивають.

З котлетної маси формують напівфабрикати із загостреним кінцем, одночасно паніруючи їх у сухарях. Сформовані напівфабрикати відразу направляють в теплову обробку або поміщають в холодильник для охолодження до +6 °С. Напівфабрикати кладуть на деко з жиром, нагрітим до температури 150-160 °С, деко та обробляють у пароконвектоматі за обраної програми готування за температури 180 °С у режимі «Жар» протягом 25-30 хв до готовності.

Готові котлети, не знімаючи з деко, приміщують blast chiller та охолоджують до 3 °С не довше ніж за 90 хв. Охолоджені деко укладають у термоконтейнери та перевозять до закладу-отримувача. Деко з котлетами приміщують у пароконвектомта та розігрівають до температури не менше 75 °С у середині виробів.

5. Показники якості та безпеки

5.1. Органолептичні показники

Зовнішній вигляд	Колір	Консистенція	Смак і запах
Форма овальна-приплюснута з одним загостреним кінцем Поверхня без тріщин з добре підсмаженою кірочкою	На розрізі сірий, не допускається рожево-червоний відтінок	Вироби соковиті, рихлі	Властивий свіжоприготований яловичини з ароматом хліба та цибулі

5.2. Нормовані фізико-хімічні показники:

Масова доля, %

Сухих речовин		Жиру		Цукру	Кухонної соли
Мин.	Макс.	Мин.	Макс.		
-	-	-	-		

5.3. Мікробіологічні показники

КМАФАнМ КУО/г, не більше	Маса продукту (г), в якій не допускаються:				
	БГКП (коліформи)	E.coli	S.aureus	Бактерії роду Proteus	Патогенні, в т.ч. бактерії (Salmonella), віруси
1 x 10 ³	1,0	-	1,0	0,1	25

6. Харчова та енергетична цінність

Белки, г	Жири, г	Вуглеводи, г	Калорійність, ккал
100 г продукту містить			
10,1	20,3	9,6	236

7. Наявність алергенів

Алергени відсутні

Відповідальний за оформлення ТТК _____

Завідуючий виробництвом (Шеф-кухар) _____

Рисунок Г.2 Проект ТТК на котлети з яловичини

Таблиця Г.5

Розрахунок вартості інгредієнтів та матеріалів (на 1 кг виходу)

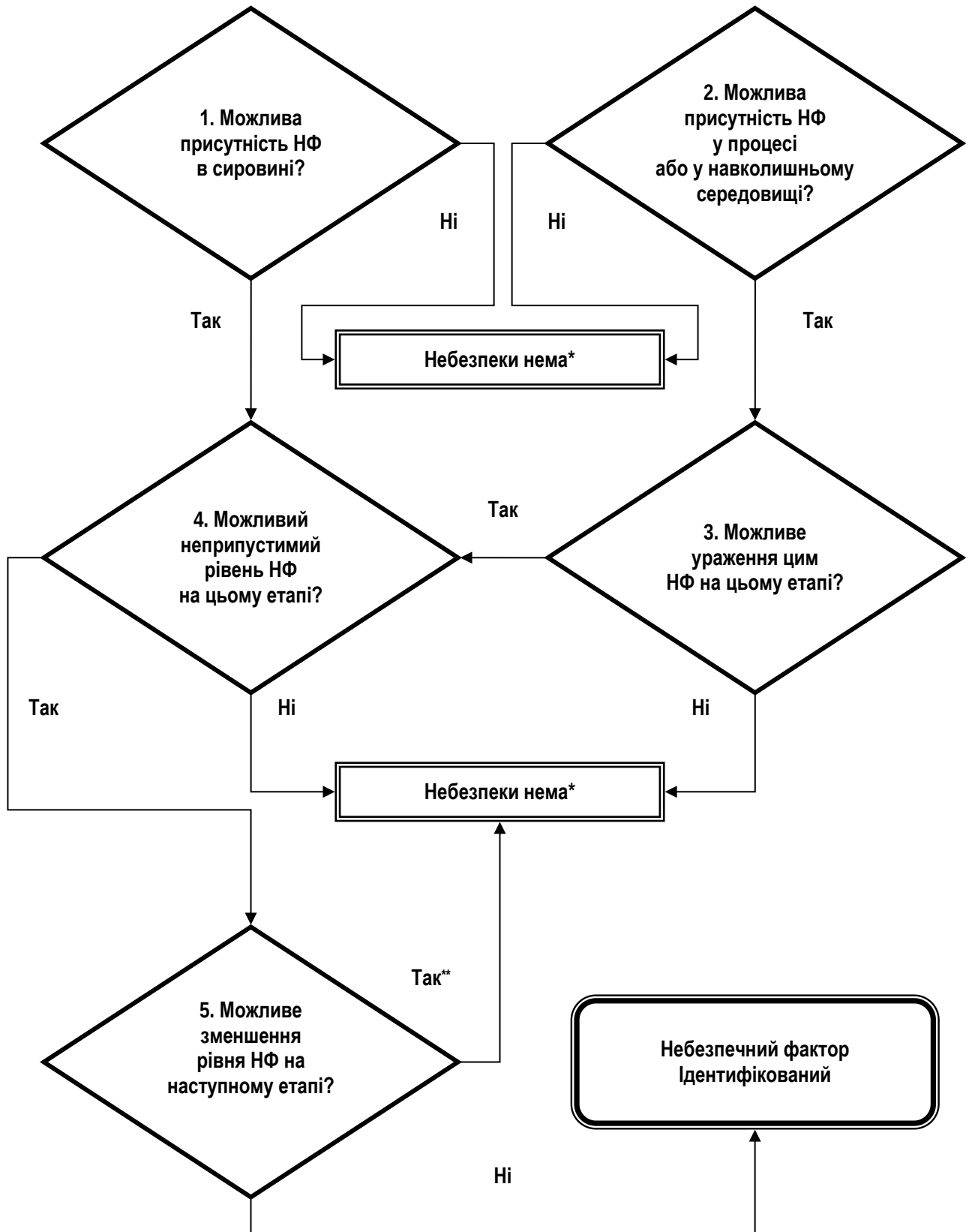
Найменування сировини	Традиційна рецептура			Нова рецептура		
	Закладка, г	Ціна за 1 кг, грн.	Вартість, грн.	Закладка, г	Ціна за 1 кг, грн.	Вартість, грн.
Яловичина	679	226,00	153,45	679	226	153,46
Жир-сирець	110	204,00	22,52	110	204	22,52
Цибуля ріпчаста	15	13,90	0,21	15	13,9	0,21
Сухарі	49	69,90	3,45	70		0,00
Хліб пшеничний	173	35,60	6,15	173	35,60	6,15
Вода	15	13,5	0,20	4	13,5	0,05
Сіль	1	650	0,48	1	650	0,46
Олія	62	61,2	3,79	9	61,2	0,55
Вартість сировини і матеріалів			190,26			183,40
Транспортно-заготівельні витрати	0 %		0,00	0 %		0,00
Вартість сировини і матеріалів на 1 кг продукції з урахуванням транспортно-заготівельних витрат	х	х	190,26			183,40

Розрахунок собівартості і відпускної ціни (на 1 кг)

№ статті	Найменування статей витрат	Значення, грн.	
		Традиційний виріб	Новий виріб
1	Сировина та матеріали	190,26	183,40
2	Паливо і енергія на технологічні цілі	3,81	3,67
3	Зворотні відходи (вираховуються)	-1,90	-1,83
4	Основна заробітна платня виробничих робітників	28,85	28,85
5	Додаткова заробітна платня	5,77	5,77
6	Відрахування на соціальне страхування	13,36	13,36
7	Витрати на утримання та експлуатацію обладнання	11,42	11,00
8	Загальновиробничі витрати	45,01	45,01
9	Втрати від браку	0,19	0,18
10	Інші виробничі витрати	2,97	2,89
11	Супутня продукція (вираховується)	0,00	0,00
	<i>Виробнича собівартість готової продукції</i>	<i>299,72</i>	<i>292,30</i>
12	Адміністративні витрати	69,24	69,24
13	Витрати на збут	29,97	29,23
14	Інші операційні витрати	1,99	1,95
	<i>Повна собівартість готової продукції</i>	<i>400,93</i>	<i>392,73</i>
	Прибуток підприємства	80,19	78,55
	<i>Вільна відпускна ціна продукції без ПДВ</i>	<i>481,11</i>	<i>471,27</i>
	Податок на додану вартість	96,22	94,25
	Ціна одиниці готової продукції з ПДВ	577,34	565,53

Опис котлет з яловичини

Найменування показника	Значення показника
Назва	Котлети з яловичини
Позначення нормативного документу	ТТК № 1 (проект)
Склад	Яловичина, жир-сирець, цибуля ріпчаста, сухарі, хліб пшеничний, сіль, перець, олія
Структура	Однорідна, в'язко-пластична
Фізико-хімічні характеристики	$a_w > 0,92$, $pH > 5,0$
Мікробіологічні критерії безпеки	КМАФАМ, КУО в 1 г, не більше $1 \cdot 10^3$ Маса продукту (г) в який не допускається: БГКП –1,0, E.coli – не нормується, S.aureus – 1,0, бактерії роду Proteus – 0,1, патогени, в т.ч. Salmonella – 25
Хімічні критерії безпеки	Токсичні елементи, мікотоксини, антибіотики, гормональні препарати, нітрозаміни, пестициди
Фізичні критерії безпеки	Сторонні включення не допускаються
Вид оброблення	Теплова обробка у пароконвектоматі
Споживче пакування	Не застосовується
Транспортне пакування	Гастроємності та термобокси
Маркування	Час закінчення технологічного процесу
Умови зберігання	Температура не вище 5 °C
Умови транспортування	Не застосовується
Строк придатності	24 години після виготовлення
Спосіб реалізації	Через роздачу
Метод збуту	Гаряча страва
Передбачуваний споживач	Учасники освітнього процесу
Обмеження в споживанні	Алергенів не містить Непридатне для здобувачів освіти з особливими дієтичними потребами із-за целіакії
Спосіб споживання	Потребує розігрівання до 75°C



* На цьому етапі немає НФ, який підлягає контролю

** Вказати етап, на якому зменшується рівень НФ

Рисунок Г.3 Дерево рішень для ідентифікації небезпечних факторів

Таблиця Г.8

Результати ідентифікації небезпечних факторів

Найменування сировини або етапу	Номер питання					Висновок
	1	2	3	4	5	
Рецептурні інгредієнти						
Яловичина	Так	—	—	Так	Так	Небезпеки немає
Жир-сирець	Так	—	—	Так	Так	Небезпеки немає
Цибуля ріпчаста	Так	—	—	Так	Так	Небезпеки немає
Хліб пшеничний	Так	—	—	Так	Так	Небезпеки немає
Сухарі панірувальні	Так	—	—	Так	Так	Небезпеки немає
Етапи технологічного процесу						
Зачищення яловичини	Так	—	—	Ні	—	Небезпеки немає
Нарізання яловичини	Так	—	—	Ні	—	Небезпеки немає
Подрібнення яловичини та жиру	Так	—	—	Ні	—	Небезпеки немає
Замочування хлібу	Так	—	—	Так	Так	Небезпеки немає
З'єднання компонентів	Так	—	—	Так	Так	Небезпеки немає
Подрібнення повторне	Так	—	—	Ні	—	Небезпеки немає
Перемішування котлетної маси	Так	—	—	Так	Так	Небезпеки немає
Формування виробів	Так	—	—	Так	Так	Небезпеки немає
Смаження у пароконвектоматі	Так	—	—	Так	Ні	Біологічний фактор
Швидке охолодження	Так	—	—	Так	Ні	Біологічний фактор
Транспортування	Так	—	—	Так	Ні	Біологічний фактор
Розігрів	Так	—	—	Так	Ні	Біологічний фактор

Таблиця Г.9

Вибір заходів контролю для ідентифікованих НФ

Етап процесу	Опис НФ	Захід контролю
Смаження у пароконвектоматі	Недостатній нагрів в середині виробу не нейтралізує патогенну мікрофлору	Нагрів у центрі виробу до $t \geq 75\text{ }^{\circ}\text{C}$
Швидке охолодження	Мала швидкість охолодження може сприяти накопиченню бактеріальної маси	Охолодження до $t \leq 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ не більше ніж за 90 хв.
Транспортування	Транспортування при $t \geq 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ може сприяти накопиченню бактеріальної маси	Транспортувати у гастроємностях, які приміщені у термобокси
Розігрів	Недостатній нагрів в середині виробу не нейтралізує патогенну мікрофлору	Нагрів у центрі виробу до $t \geq 75\text{ }^{\circ}\text{C}$

Таблиця Г.10

Оцінка значущості НФ

Сировина або етап	Опис НФ	Ймовір- ність	Тяжкість наслідків	Оцінка значущості	
				Добуток	Висновок
Смаження у пароконвектоматі	Недостатній нагрів в середині виробу не нейтралізує патогенну мікрофлору	4	3	12	Значуще
Швидке охолодження	Мала швидкість охолодження може сприяти накопиченню бактеріальної маси	3	2	6	Значуще
Транспортування	Транспортування при $t \geq 10$ °C може сприяти накопиченню бактеріальної маси	2	2	4	Не значуще
Розігрів	Недостатній нагрів в середині виробу не нейтралізує патогенну мікрофлору	3	3	9	Значуще

Таблиця Г.11

Визначення критичних контрольних точок

Етап	Опис НФ і заходу контролю	Питання 1	Питання 2	Питання 3	Питання 4	Висновок
Смаження у пароконвектоматі	Недостатній нагрів в середині виробу не нейтралізує патогенну мікрофлору. Потрібен нагрів у центрі виробу до $t \geq 75$ °C	Так	Так	—	—	ККТ-1
Швидке охолодження	Мала швидкість охолодження може сприяти накопиченню бактеріальної маси. Потрібно охолодження до $t \leq 5$ °C не більше ніж за 90 хв.	Так	Так	—	—	ККТ-2
Транспортування	Транспортування при $t \geq 10$ °C може сприяти накопиченню бактеріальної маси. Потрібно транспортувати у гастроемностях, які приміщені у термобокси	Так	Ні	Ні	—	—
Розігрів	Недостатній нагрів в середині виробу не нейтралізує патогенну мікрофлору. Потрібен нагрів у центрі виробу до $t \geq 75$ °C	Так	Так	Так	Ні	ККТ-3

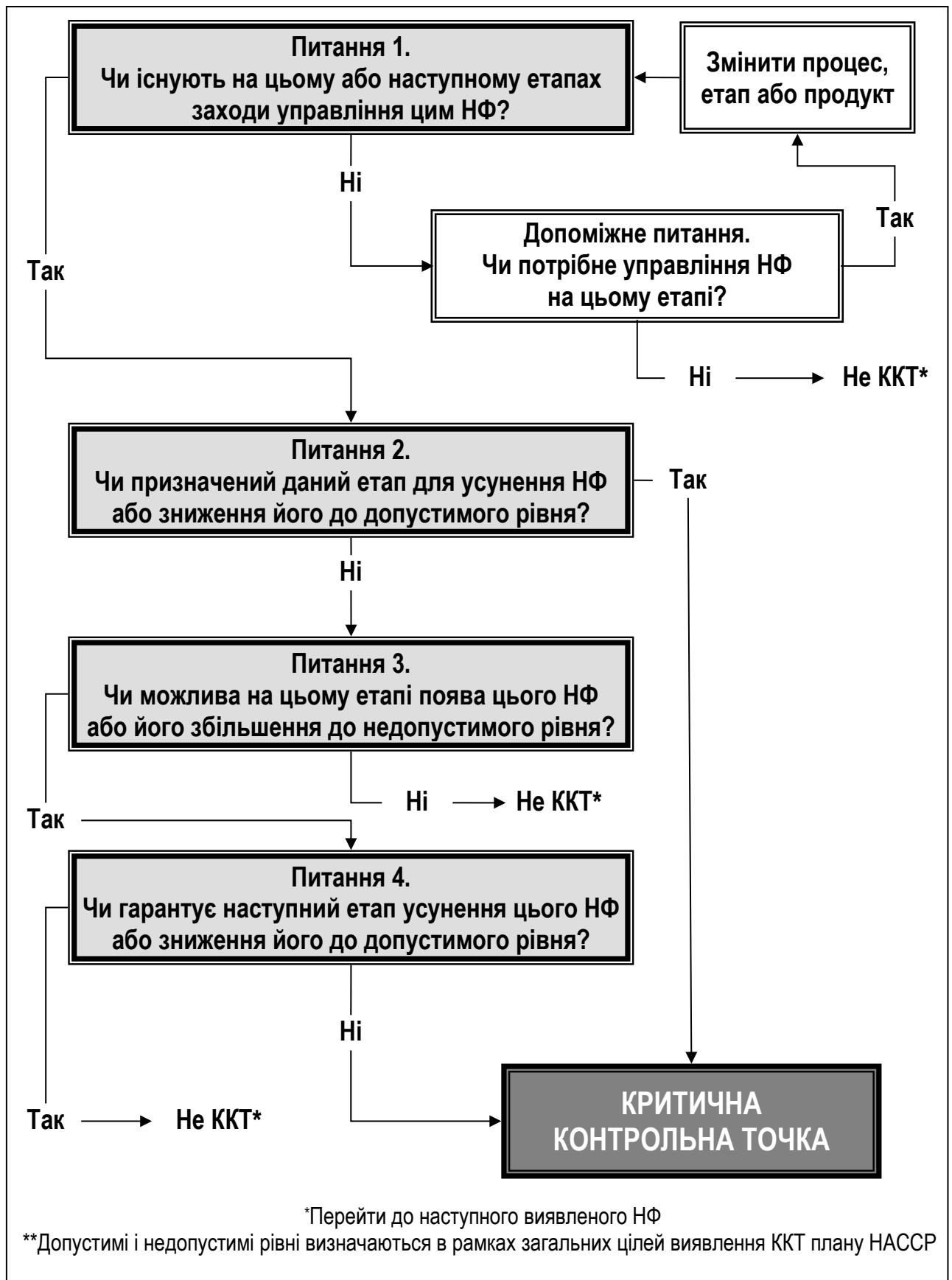


Рисунок Г.4 – Дерево прийняття рішень про встановлення ККТ

Джерело: [62].