

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**Факультет технології виробництва і переробки продукції тваринництва**  
**Кафедра харчових технологій**

Пояснювальна записка  
до кваліфікаційної роботи на здобуття вищої освіти  
ступеня бакалавр

на тему: «**Удосконалення технології заморожених м'ясних  
напівфабрикатів з використанням рослинних збагачувачів**»

Виконав: здобувач вищої освіти  
за освітньо-професійною програмою  
Харчові технології  
спеціальності 181 Харчові технології  
ступеня вищої освіти бакалавр  
групи 181 ХТ\_бд\_2021 (стн)

**Родіон КОПИЛ**

(власне ім'я, ПРІЗВИЩЕ здобувача вищої освіти)

Керівник: **доц., к.т.н., Алла КАЙНАШ**

(наукове звання, посада, власне ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

Рецензент: **доц., к.с-г.н., Олена МИРОНЕНКО**

(наукове звання, посада, власне ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

**ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**Факультет технології виробництва і переробки продукції тваринництва**  
**Кафедра харчових технологій**

Освітньо-професійна програма Харчові технології

Спеціальність 181 Харчові технології

Ступінь вищої освіти бакалавр

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри харчових технологій,  
к.т.н., доцент

\_\_\_\_\_ Ніна БУДНИК  
«28» вересня 2022 року

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

\_\_\_\_\_ Копила Родіона Євгенійовича \_\_\_\_\_

1. Тема роботи: «Удосконалення технології заморожених м'ясних напівфабрикатів з використанням рослинних збагачувачів.»

керівник роботи к.т.н., доцент кафедри харчових технологій Кайнаш А.П.

(наукове звання, посада, прізвище та ініціали керівника роботи)

затвержені наказом ПДАУ від «03» «квітня» 2023 року № «302-ст»

2. Строк подання здобувачем вищої освіти роботи «22» «травня» 2023 р.

3. Вихідні дані до роботи: Традиційна технологічна схема виробництва заморожених м'ясних напівфабрикатів. Рецептури пельменів. Традиційна технологічна інструкція з виробництва пельменів.

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

ВСТУП

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Огляд існуючих м'ясних напівфабрикатів із рослинними збагачувачами

1.2. Обґрунтування вибору рослинних збагачувачів для удосконалення технології заморожених м'ясних напівфабрикатів

1.3. Можливість використання рослинних збагачувачів у технології заморожених м'ясних напівфабрикатів

РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Матеріали досліджень

2.2. Методи досліджень

2.3. Схема проведення досліджень

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Встановлення способу підготовки та раціональних параметрів введення рослинних збагачувачів

3.2. Удосконалення технології заморожених м'ясних напівфабрикатів з використанням рослинних збагачувачів

3.3. Дослідження якості заморожених м'ясних напівфабрикатів (пельменів) з рослинними збагачувачами

3.4. Дослідження впливу терміну зберігання на якість заморожених м'ясних напівфабрикатів з рослинними збагачувачами

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

ДОДАТКИ

5. Перелік графічного матеріалу: схеми, рисунки, графіки.

6. Дата видачі завдання: «26» «вересня» 2022 р.

**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вибір і затвердження теми роботи	26.09 – 02.10.2022	
2	Складання і затвердження розгорнутого плану та завдання на кваліфікаційну роботу	03.10 – 06.10.2022	
3	Опрацювання літературних джерел	07.10 – 07.11.2022	
4	Збір, вивчення і обробка інформації, необхідної для виконання роботи	08.11 – 08.12.2022	
5	Виконання теоретичного розділу роботи	09.12.2022 – 09.01.2023	
6	Засвоєння та опробування методик досліджень	10.01 – 15.02.2023	
7	Виконання власних досліджень	16.02 – 16.03.2023	
8	Оформлення тексту роботи	17.03 – 28.05.2023	
9	Попередній захист роботи на кафедрі	29.05 – 04.06.2023	
10	Нормоконтроль та перевірка на плагіат	05.06 – 07.06.2023	
11	Доопрацювання роботи з урахуванням зауважень і пропозицій	08.06 – 18.06.2023	
12	Захист кваліфікаційної роботи	19.06 – 21.06.2023	

Здобувач вищої освіти \_\_\_\_\_  
(підпис)

Керівник роботи \_\_\_\_\_  
(підпис)

Родіон КОПИЛ  
(Власне ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

Алла КАЙНАШ  
(Власне ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

## АНОТАЦІЯ

Копил Родіон Євгенійович

Удосконалення технології заморожених м'ясних напівфабрикатів з використанням рослинних збагачувачів. Кваліфікаційна робота за освітньо-професійною програмою Харчові технології спеціальності 181 «Харчові технології».

Полтавський державний аграрний університет, м. Полтава, 2023 рік.

Кваліфікаційна робота викладена на 72 сторінках та містить 15 таблиць, 15 рисунків, 3 додатки, 41 літературне джерело.

Метою кваліфікаційної роботи є удосконалення технології заморожених м'ясних напівфабрикатів з використанням рослинних збагачувачів. Об'єкт дослідження – технологія заморожених м'ясних напівфабрикатів. Предметом дослідження є гарбуз, капуста цвітна, капуста броколі, контрольний зразок заморожених м'ясних напівфабрикатів (без рослинних збагачувачів), дослідні зразки заморожених м'ясних напівфабрикатів з рослинними збагачувачами.

В розділі «Огляд літератури» обґрунтовано вибір рослинних збагачувачів для удосконалення технології заморожених м'ясних напівфабрикатів; вивчено можливість використання рослинних збагачувачів у технології заморожених м'ясних напівфабрикатів.

Розділ «Матеріали та методи дослідження» містить опис матеріалів та використаних стандартних методів дослідження, самостійно розроблену схему загальних досліджень.

В розділі «Результати власних досліджень» встановлено спосіб підготовки та раціональних параметрів введення рослинних збагачувачів; розроблено рецептури та удосконалено технологію заморожених м'ясних напівфабрикатів за рахунок рослинних збагачувачів; досліджено якість і вплив зберігання на якість заморожених м'ясних напівфабрикатів з рослинними збагачувачами.

Ключові слова: технологія, заморожені м'ясні напівфабрикати, якість, термін зберігання.

## ANNOTATION

Kopil Rodion Evgeniyovych

Improvement of the technology of frozen meat semi-finished products using vegetable fortifiers. Qualification work under the educational and professional program Food Technologies, specialty 181 "Food Technologies".

Poltava State Agrarian University, Poltava, 2023.

The qualification work is laid out on 72 pages and contains 15 tables, 15 figures, 3 appendices, and 41 literary sources.

The purpose of the qualification work is to improve the technology of frozen meat semi-finished products using vegetable fortifiers. The object of research is the technology of frozen meat semi-finished products

The subject of the study is pumpkin, cauliflower, broccoli, a control sample of frozen meat semi-finished products (without vegetable additives), experimental samples of frozen meat semi-finished products with vegetable additives.

In the "Literature review" section, the choice of vegetable fortifiers for improving the technology of frozen meat semi-finished products is substantiated; the possibility of using vegetable fortifiers in the technology of frozen meat semi-finished products was studied.

The section "Research materials and methods" contains a description of materials and used standard research methods, an independently developed general research scheme.

In the "Results of own research" section, the method of preparation and rational parameters for the introduction of plant fortifiers are established; recipes have been developed and the technology of frozen meat semi-finished products has been improved due to vegetable fortifiers; the quality and effect of storage on the quality of frozen meat semi-finished products with vegetable fortifiers were investigated.

Key words: technology, frozen meat semi-finished products, quality, shelf life.

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	10
1.2. Огляд існуючих м'ясних напівфабрикатів із рослинними збагачувачами.....	10
1.2. Обґрунтування вибору рослинних збагачувачів для удосконалення технології заморожених м'ясних напівфабрикатів.....	13
1.3. Можливість використання рослинних збагачувачів у технології заморожених м'ясних напівфабрикатів.....	16
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	21
2.1. Матеріали досліджень.....	21
2.2. Методи досліджень.....	22
2.3. Схема проведення досліджень.....	28
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	30
3.1. Встановлення способу підготовки та раціональних параметрів введення рослинних збагачувачів.....	30
3.2. Удосконалення технології заморожених м'ясних напівфабрикатів з використанням рослинних збагачувачів.....	33
3.3. Дослідження якості заморожених м'ясних напівфабрикатів (пельменів) з рослинними збагачувачами.....	37
3.4. Дослідження впливу терміну зберігання на якість заморожених м'ясних напівфабрикатів з рослинними збагачувачами .....	47
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ.....	53
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	55
ДОДАТКИ.....	60

## ВСТУП

Сучасне харчування людей все більше орієнтоване на розширення ринку продуктів, які швидко і легко готуються для вживання в їжу та одночасно характеризуються високою харчовою цінністю, доступні за ціною для пересічного споживача.

В Україні найбільш популярна група напівфабрикатів це м'ясні напівфабрикати в тісті та без нього, частка яких становить більше 80% від загального споживання заморожених м'ясних напівфабрикатів. Значно зростає попит на напівфабрикати з м'яса птиці, завдяки дієтичним властивостям м'яса птиці.

На сьогодні, стан ринку заморожених напівфабрикатів в Україні характеризується скороченням обсягів виробництва, кількості споживання; відсутня позитивна динаміка розвитку даного сегменту ринку, що пов'язано зі значними втратами виробничих потужностей, відсутністю та втратами якісної та недорогої сировини вітчизняного виробництва, проблемами логістики, збуту продукції, через війну з рф.

Аналіз споживання українцями м'яса в воєнний період залишається на рівні довоєнного часу – 52 кг м'яса на рік на одну особу. Але українці суттєво переорієнтувалися на більш дешевші види м'яса, зокрема птиці, та напівфабрикати. Під час війни на підприємствах, що віддалені від зони активних бойових дій, продовжується виробництво м'яса курятини, але загальний обсяг зменшився порівняно з довоєнним періодом. Також зменшилося виробництво заморожених м'ясних напівфабрикатів, що пов'язано з руйнуваннями та пошкодженнями холодильних камер, з енергетичною кризою [26].

На вітчизняному ринку присутні напівфабрикати з курятини, але частка їх не достатньо велика в порівнянні з часткою м'яса курятини в порівнянні з м'ясом яловичини та свинини. У 2022 році більше 2900 магазинів було закрито чи зруйновано, внаслідок, залежно від регіону України, порушені

шляхи постачання. Тому наразі, підприємства працюють над відновленням цих шляхів [33].

Вивченням питань інноваційного виробництва заморожених м'ясних напівфабрикатів займалися вітчизняні науковці: Віннікова Л. Г. [3], Клименко М. М. [37], Міщенко К.І. [34], Тарасюк А.О. [36], Воякіна М. П. та ін.

Актуальність теми полягає в тому, що на сьогоднішній день, з метою збереження достатньої рентабельності, підприємства-виробники йдуть на відверті хитрощі в рецептурі напівфабрикатів, що призводить до появи на ринку відвертого фальсифікату. Тому, виробництво якісних та недорогих заморожених напівфабрикатів, що додатково збагачені вітамінами, мінералами є актуальним та своєчасним питанням сьогодення.

**Метою даної роботи** є удосконалення технології заморожених м'ясних напівфабрикатів з використанням рослинних збагачувачів.

**Об'єктом дослідження** є технологія заморожених м'ясних напівфабрикатів.

**Предметом дослідження** є рослинна сировина: гарбуз, капуста цвітна, капуста броколі, контрольний зразок заморожених м'ясних напівфабрикатів (без рослинних збагачувачів), дослідні зразки заморожених м'ясних напівфабрикатів з рослинними збагачувачами.

Для досягнення мети були поставлені такі **завдання**:

- проаналізувати існуючі м'ясні напівфабрикати із рослинними збагачувачами;
- обґрунтувати вибір рослинних збагачувачів для удосконалення технології заморожених м'ясних напівфабрикатів;
- вивчити можливість використання рослинних збагачувачів у технології заморожених м'ясних напівфабрикатів;
- визначити методи досліджень та скласти схему проведення досліджень;
- встановити спосіб підготовки та раціональних параметрів введення рослинних збагачувачів;

- розробити рецептури та удосконалити технологію заморожених м'ясних напівфабрикатів за рахунок рослинних збагачувачів;
- провести дослідження якості заморожених м'ясних напівфабрикатів з рослинними збагачувачами;
- дослідити вплив зберігання на якість заморожених м'ясних напівфабрикатів з рослинними збагачувачами;
- зробити висновки та внести пропозиції по роботі.

Кваліфікаційна робота виконана відповідно до наукової теми кафедри харчових технологій Полтавського державного аграрного університету ДР №0115U006745 «Інноваційні та ресурсозберігаючі технології харчових виробництв».

## РОЗДІЛ 1

### ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

#### 1.1. Огляд існуючих м'ясних напівфабрикатів із рослинними збагачувачами

Проблема порушення раціону харчування населення України значною мірою пов'язана з недостатніми обсягами м'ясної сировини, що суттєво зменшились протягом 2011-2021 років [28].

Для технологічного процесу важливе значення має хімічний склад сировини, безперервність холодильного ланцюга, умов протікання автолізу, збільшення кількості м'яса нестандартної якості з низькими функціонально-технологічними властивостями (ФТВ), а саме: заморожене м'ясо з тривалим терміном зберігання, з підвищеним вмістом сполучної, жирової тканин, ознаками DFD і PSE) [28].

Вищевказані недоліки значною мірою відображаються на виробках з емульсійною структурою. Аналізуючи наукові джерела [34], бачимо, що категорія м'ясної продукції з емульсійною структурою включає вироби на основі подрібненої сировини, що характеризуються ступенем однорідності та подрібнення. Ці вироби найбільше вживаються в їжу і становлять значну частку широкого асортименту м'ясних продуктів, що виробляють м'ясопереробні підприємства [4;24]. Протягом останніх десяти років значним чином збільшується попит на нові види м'ясних продуктів з емульсійною структурою, у тому числі січених виробів. Січені вироби мають не високу вартість, поліпшені біологічну та харчову цінність, покращені органолептичні властивості [24;26]. Останнім часом в Україні на 41 % зросли обсяги виробництва м'ясних січених напівфабрикатів, 50% з яких становлять напівфабрикати у тістовій оболонці [26].

Тривають постійні дослідження з питань раціонального використання м'ясної сировини, заміни її на вторинну харчову продукцію або рослинні

добавки [25]. Сучасні можливості харчових технологій дають можливість переробляти сировину на харчові продукти із заданим хімічним складом, скорегованими властивостями, а також розширювати сировинну базу за рахунок використання нетрадиційних джерел, що дасть економічний, технологічний і технічний ефект. У вітчизняній практиці широке розповсюдження отримали вторинні білоквмісні ресурси тваринного, мікробіологічного, рослинного походження: дисперговані суміші та гідролізати із субпродуктів другої категорії, свинячої шкурки, харчова кров та її фракції, м'ясо механічного дообвалювання, соєві білкові концентрати вторинна молочно-білково-вуглеводна сировина та ін. [28,29].

У виробництві м'ясних січених продуктів вирішують питання поліпшення ФТВ м'ясної сировини, підвищення біологічної цінності продуктів за рахунок використання такої рослинної сировини як: нуту, сухих порошків і пасерованого гарбуза, моркви, буряку, баклажанів, яблук, томатів та ін.) [23]. Велику зацікавленість науковців і практиків харчової промисловості викликає питання застосування екологічної та безпечної регіональної рослинної сировини [24]. Харчові продукти, лікувально-профілактичні препарати, добавки, що виготовлені з регіональної сировини, мають найбільший терапевтичний ефект для населення, яке проживає на відповідній території; підвищує резистентність організму до перенесення екстремальних, стресових ситуацій, нормалізують фізичну та розумову працездатність.

Вже детально вивчені питання щодо покращення вітамінного комплексу м'ясних січених продуктів [28], в рецептурі яких додають моркву зі значним вмістом водо- та жиророзчинних вітамінів. Також розв'язують завдання зі збереження структурно-механічних властивостей (СМВ). Для цього в рецептурі вводять овочеві інгредієнти - буряк, гарбуз, картоплю, капусту, корені петрушки й селери в сирому подрібненому або пасерованому вигляді й інші [28].

У праці [28] досліджено зразки готових продуктів із підвищеною харчовою і біологічною цінністю та збагачених мікро- і макроелементами за рахунок концентратів топінамбура. У них, після термічного оброблення, знижувався вміст вологи на 11,4...12,3 % в порівнянні з контрольними зразками на 12,8 %. В результаті заміни 5 % м'яса спостерігалось підвищення виходу готових виробів на 4,9 %.

До асортименту м'ясних продуктів також відносять продукти для дитячого харчування, асортимент яких не достатньо широкий. Заморожені м'ясні напівфабрикати для дитячого харчування в Україні переважно представлені торговими марками «Три ведмеді», «Laska» (Ласка), «Левада».

Пельмені «Мішутка» виробництва ТОВ «Три ведмеді» з охолодженим м'ясом індички виробляють з м'ясної сировини (75%): м'яса індичатини жилованого охолодженого (34,4 %), м'яса свинячого жилованого охолодженого (23,4 %), м'яса курячого жилованого охолодженого (17,2 %); цибулі ріпчастої свіжої, води питної, вершків сухих, солі кухонної, горіха мускатного подрібненого та тіста: борошна пшеничного вищого сорту (72,2 %), води питної, яєць курячих харчових (7,22 %), молока сухого знежиреного, солі кухонної.

А до складу пельменів «Мішутка» з м'ясом телятини виробництва ТОВ «Три ведмеді» входять ті ж інгредієнти, що і в попередньому випадку, тільки замість індичатини – м'ясо телятини. Ще виробляють пельмені «Ма-ню-ням» з м'ясом індички та кролика виробництва ТОВ «ФЗП».

Таким чином, актуальним є розроблення і впровадження більш широкого асортименту збагачувачів для виробництва заморожених м'ясних напівфабрикатів і для дорослих, і для дітей із покращеними якісними показниками, що будуть стабільними впродовж усього технологічного процесу та протягом регламентованого терміну зберігання.

## **1.2. Обґрунтування вибору рослинних збагачувачів для удосконалення технології заморожених м'ясних напівфабрикатів**

З початку двохтисячних років інтерес споживачів до заморожених м'ясних напівфабрикатів постійно збільшувався. Беззаперечним лідером в групі заморожених м'ясних напівфабрикатів є пельмені, рецептурний склад яких постійно змінюється та удосконалюється.

За основний інгредієнт під час розроблення рецептур заморожених м'ясних напівфабрикатів було обрано м'ясо птиці, яке є джерелом біологічно повноцінного білка, а також важливих для організму БАР - вітамінів А, Е, фосфоліпідів, лінолевої кислоти [35].

В нашій роботі в якості рослинних збагачувачів було обрано: гарбуз свіжий сорту Ждана, капуста броколі свіжа та капуста цвітна свіжа.

Пюре з гарбуза у своєму складі містить підвищену кількість біологічно активних речовин. З вітамінів містяться:  $\beta$ -каротин, вітаміни С, групи В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, фолієва кислота. Гарбуз багатий мінеральними речовинами: калієм (більше 200 мкг на 100 г продукту), кальцієм, фосфором, магнієм. З мікроелементів містяться: залізо, цинк, алюміній, бром, ванадій, йод, фтор, марганець, молібден. Завдяки регулярному споживанню сирого гарбуза або гарбузового соку, гарбузових каш поліпшується травлення, зменшуються набряки [9].

Гарбуз сорту «Ждана» – скоростиглий столовий сорт, що виведений Дніпропетровським науково-дослідним центром «Інститут овочівництва і баштанництва». Для цього сорту гарбуза характерний вміст сухих речовини – 12-16 %, пектину - 1,9 %, цукрів – 7,5-9 %, каротину 12-15 мг / 100 г, вітаміну С - 18,2 мг%. Гарбуз сорту «Ждана» має високі смакові властивості та може довго зберігатися [27]. Цибуля ріпчаста містить дисульфіди – речовини, що надають гострого смаку та запаху, ароматичні ефірні олії, вітамін С і цукри.

Білокачанна, цвітна, червонокачанна, брюссельська, савойська капусти та кольрабі належать до капустяних овочів, які містять у великих кількостях вітаміни С, К, В<sub>1</sub>, що мають лікувальну дію при захворюваннях шлунково-

кишкового тракту; цукри - 2...6 %, білки - 1,8...3,3 %, калій із мінеральних речовин. Цвітна капуста містить велику кількість заліза, фосфору, кобальту, цинку та легко перетравлюється завдяки незначному вмісту клітковини [11].

Представники капустяних овочів відносять до родини хрестоцвітих. До їх складу входить сульфорафан - речовина, яка проявляє виражену антибактеріальну та протиракову активність[34].

Цвітна капуста містить незначну кількість вуглеводів та жиру, одночасно характеризується високим вмістом поживних речовин: кальцієм, магнієм, марганцем, калієм, залізом, фтором, цинком, міддю. Кальцій сприяє зміцненню опорно-рухового апарату, бере участь у зростанні кісткової маси. Магній поліпшує працездатність мозку; калій забезпечує виведення із організму зайвої рідини; марганець бере участь в нормалізації обміну речовин; залізо є складовою еритроцитів, які доставляють кисень в організм; фтор - це будівельний матеріал при виникненні пошкоджень кісткової і хрящової тканин; цинк позитивно впливає на ріст і розвинення людини; мідь забезпечує зміцнення нервової системи [39].

Цвітна капуста багата вітамінами В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, А, К, С, Е, Н, ненасиченими жирними кислотами, вуглеводами, органічними кислотами, флавоноїдами та каротиноїдами, які забезпечують зміцнення імунної системи, зниження ризику захворювань серця та інфарктів, корисно впливають при захворюваннях шлунково-кишкового тракту, легко перетравлюються і менше подразнюють слизову оболонку шлунку, забезпечують уповільнення переробки вуглеводів у жирові сполуки [39].

Броколі, порівняно з іншими видами капустяних овочів, містить достатню кількість β-каротину, харчових волокон, магнію, калію та фосфору, вітаміну С [39]. Порівняльний хімічний склад різних видів капусти наведений в таблиці 1.1. За даними, наведеними в табл. 1.1, вміст основних нутрієнтів у капусті броколі перевищує їх вміст в інших видах капусти, що підтверджує доцільність її використання у технології заморожених м'ясних напівфабрикатів.

Таблиця 1.1

**Порівняльний хімічний склад різних видів капусти (на 100 г), [39]**

Харчові речовини	Білокачанна	Цвітна	Броколі	Савойська
Білки (г)	1,800	2,500	2,840	2,00
Жири (г)	0,100	0,300	0,370	0,100
Вуглеводи (в т. ч. харчові волокна) (г)	4,7 (2,2)	4,2 (2,1)	6,64 (2,6)	6,0 (0,5)
β-каротин (мг)	0,020	0,020	0,390	0,250
Вітамін В <sub>1</sub> (мг)	0,030	0,100	0,070	0,040
Вітамін В <sub>2</sub> (мг)	0,040	0,100	0,200	0,030
Вітамін В <sub>6</sub> (мг)	0,100	0,200	0,200	0,200
Вітамін В <sub>9</sub> (мг)	0,010	0,023	0,064	0,010
Калій (К) (мг)	300,00	210,00	316,00	23,00
Вітамін С (мг)	36,60	48,20	989,30	31,00
Кальцій (Са) (мг)	48,00	26,00	47,00	40,00
Матій (Mg) (мг)	16,00	17,00	21,00	14,00
Фосфор (Р) (мг)	31,00	51,00	66,00	34,00

В таблиці 1.2 наведена порівняльна характеристика амінокислотного складу білків броколі та продуктів тваринного походження.

Таблиця 1.2

**Порівняльна характеристика амінокислотного складу білків броколі та продуктів тваринного походження (мг/1 г білка), [39]**

Амінокислота	Броколі	Курячі яйця	Яловичина	М'ясо курки	Риба
Валін	59,60	60,48	55,61	48,18	53,87
Ізолейцин	50,30	47,00	42,04	38,07	49,90
Лейцин	59,60	85,11	79,46	77,58	78,03
Лізин	64,32	71,10	85,43	87,25	85,04
Метіонін+цистин	62,22	56,45	37,80	38,17	43,54
Триптофан	13,65	16,06	11,29	16,09	11,25
Фенілаланін+тирозин	68,60	81,34	78,74	76,10	64,10
Треонін	41,30	48,03	43,17	48,62	40,98

Дані таблиці 1.2. свідчать про те, що за вмістом незамінних амінокислот білок капусти броколі наближається до білка таких продуктів харчування, як м'ясо курки та риба, курячі яйця, яловичина, а за вмістом ізолейцину, метіоніну та цистину не поступається їм білку [39].

### **1.3. Можливість використання рослинних збагачувачів у технології заморожених м'ясних напівфабрикатів**

У літературних джерелах повідомляється що пшеничне борошно замінюють рисовим, тому що воно краще підходить для харчування хворих людей на целиацію. Рисове борошно не містить глютену, має високу вологоутримуючу, жирутримуючу та гелеутворюючу здатності [4].

Науковцями розроблена рецептура та технологія приготування тіста для напівфабрикатів з використанням порошкових пектиновмісних речовин з метою поліпшення органолептичних, фізико-хімічних і реологічних властивостей тіста [31].

Фахівцями-практиками доведено, що при поєднанні тваринної і рослинної сировини продукти, в яких відсутні БАР, будуть взаємодоповнюватися і будуть мати функціональне призначення. Цілеспрямоване поєднання рецептурних складових забезпечує отримання харчових композицій із заданим хімічним складом [31].

Клітковина, що міститься у рослинних збагачувачах, покращує травлення їжі, стимулює перистальтику кишківника, пришвидшує проходження їжі через шлунково-кишковий тракт, поглинає токсини, жири і слиз із шлунку та кишківника, очищує товсту кишку від шлаків, тим самим підвищує всмоктуваність поживних речовин. Клітковина також очищує від токсинів і шлаків і лімфатичну систему [25].

М'ясні продукти збагачують органічними та неорганічними сполуками (вітамінами, полісахаридами, мінеральними речовинами) рослинного походження, що забезпечують високий рівень їх засвоюваності. На сьогодні є безліч розробок комбінованих м'ясних продуктів для дитячого харчування, в яких один або декілька нутрієнтів, які забезпечують підвищення біологічної цінності продукту [25].

Розроблений вітамінно-амінокислотний комплекс (ВАК) для збагачення продукції харчування корисними для людини білками і БАР. Даний комплекс

отримують завдяки ступінчастій переробці дріжджів із застосуванням технології іммобілізації БАВ. До комплексу входять білки, амінокислоти, вітаміни, що іммобілізовані на полісахаридній матриці (пектин, лігнін, целюлоза, геміцелюлози, маннанолігосахариди) [32].

Під час виробництва пельменів використовують добавки, що забезпечують підвищення біологічної та гастрономічної цінності готового продукту, а саме: йодказеїн. Це харчова добавка з вмістом йоду 7-10 %, що розроблена інститутом РАМН (ТУ 9229-001-79899185-2007 - «Йодказеїн»). Це йодований молочний білок казеїн по тирозиновим основам. Рівень засвоюваності в 1,5 рази вищий, ніж йод, який надходить в неорганічній формі. Використовують його в харчовій промисловості під час виробництва харчових продуктів збагачених йодом. Дана харчова добавка не розпадається при нагріванні до 90 °С; не має запаху, перевага - його надлишок виводиться через шлунково-кишковий тракт. Отже, практично не буває передозування йоду [34].

Під час виробництва м'ясних продуктів використовують натуральну харчову добавку E162, буряковий червоний (бетанін), який належить до переліку дозволених технічним регламентом митного союзу, виробляється з натурального буряка, забарвлює готовий продукт в ніжно червонуватий колір. В результаті всебічної перевірки і широкомасштабних наукових досліджень науковці встановили, що дана харчова добавка може бути визнана абсолютно нешкідливою для життя і здоров'я людини. Виходячи з назви можна визначити основні характеристики барвника, який є барвником даного коренеплоду [38].

Шпинат заморожений. Не є харчовою добавкою так, як до харчових добавок-барвників не належать харчові продукти, що володіють вторинним барвниковим ефектом. Виробляється за ГОСТ Р 54683-2011. Овочі швидкозаморожені і їх суміші. У хімічному складі замороженого шпинату збережені практично всі корисні речовини свіжої рослини, а це: вітаміни А, В, С, D та інші мікро- і макроелементи необхідні зростаючому організму [39].

Для виробництва пельменів для дитячого харчування трьох видів: збагачених йодказеїном; збагачених йодказеїном з додаванням бетаніну; збагачених йодказеїном з додаванням шпинату; використовується наступна сировина, згідно ГОСТ і Технічним регламентам. Для приготування фаршу використовується яловичина, свинина, вода, цибуля, сіль, перець і йодказеїн; для приготування тіста борошно вищого гатунку, яйце, вода, сіль, бетанін або шпинат [40].

Герасимова Н. Ю. та інші вчених, розробили технологію м'ясо-рослинних напівфабрикатів для шкільного харчування. Напівфабрикати містять м'ясні та рослинні складові, а також сіль кухонну, воду, суміш карагенан-пектин у співвідношенні 1:0,3, хліб пшеничний, олію оливкову, риб'ячий жир, мікрокристалічну целюлозу, CO<sub>2</sub>-екстракт перцю чорного гіркого і панірувальні сухарі. В якості м'ясної складової використовують м'ясо яловиче котлетне і м'ясо курчат-бройлерів, що подрібнене до розмірів частинок 2-3 мм при співвідношенні компонентів 1:1. При цьому використовують подрібнені до розмірів частинок 2-3 мм моркву червону бланшовану, зелень петрушки, цибулю пасеровану. Компоненти беруть при певному співвідношенні по масі. Винахід забезпечує отримання напівфабрикатів, що мають високу харчову цінність, поліпшені органолептичні властивості та підвищену вологоутримуючу здатність [4].

Розроблені комбіновані м'ясо-рослинні напівфабрикати для шкільного харчування задовольняють дітей старшого шкільного віку в харчових речовинах і енергії завдяки білкам (7,5 %), жирам (9,2 %), вуглеводам (1,7 %) [4].

Розроблено технологію напівфабрикатів на м'ясо-рослинній основі для харчування в школах. До рецептури входить м'ясо кролика, картопля свіжа, морква свіжа, цибуля ріпчаста свіжа, олія кукурудзяна, меланж яєчний, зелень петрушки, зелень кропу і CO<sub>2</sub>-екстракт перцю чорного, сіль кухонна, вода питна та панірувальні сухарі [23]. Результатом винаходу є підвищення енергетичної та харчової цінності м'ясо-рослинного напівфабрикату для

харчування дітей в школах, а також розширення асортименту даної групи продуктів. Продукт збалансований за вмістом основних харчових речовин і має покращені органолептичні властивості [28]. За рахунок додавання м'яса кролика, зелені петрушки і кропу, моркви, досягнуто збагачення продукту вітамінами і мінеральними речовинами, підвищення харчової і біологічної цінності. Додавання CO<sub>2</sub>-екстракту чорного перцю забезпечило покращення органолептичних показників. Поєднання м'ясної і рослинної сировини забезпечило збагачення продукту основними важливими нутрієнтами та гарну соковитість і ніжність [28].

Також науковці розробили функціональний м'ясний січений напівфабрикат, який має пребіотичну дію і до складу якого входить м'ясна сировина, лактулоза, прянощі, сіль кухонна харчова і вода питна. В якості м'ясної сировини використовується свинина жилована напівжирна, м'ясо птиці механічного обвалювання, із прянощів - часник, цибуля ріпчаста, кмин, коріандр, перець чорний. Також напівфабрикат містить соєве текстуроване борошно, панірувальні сухарі, хліб з пшеничного борошна, яйця курячі [29]. Цей винахід сприяє розширенню асортименту напівфабрикатів м'ясних січених функціонального призначення, що мають пребіотичну активність, підвищену біологічну цінність і поліпшені функціонально-технологічні та структурно-механічні властивості [29]. Для підтримання нормальної мікрофлори кишківника до рецептури напівфабрикату входить функціональний інгредієнт- лактулоза в кількості 2-3 %, що має пребіотичну активність [29].

Науковці НУХТу розробили рецептуру пельменів оздоровчих з м'ясом індички, до якої входять: пшеничне борошно вищого ґатунку, цибуля ріпчаста свіжа, курячі яйця, цукор-пісок, чорний перець мелений, борошно на підсишку, олія рослинна, вода на гідратацію. В якості м'ясної сировини використовують м'ясо індички та імуноукріплююча приправа на основі кухонної солі, зародків пшениці, перцю червоного меленого [38]. В результаті створені пельмені, що збагачені йодом, вітамінами, селеном,

зародками пшениці, імуноукріплюючими добавками та мають підвищену біологічну та харчову цінність, розширюють асортимент харчової продукції оздоровчо-профілактичної дії [38].

До складу імуноукріплюючої приправи входять: аскорбат натрію, бета-каротин, біомаса водоростей *Dunaliella salina*, морські макро- і мікроелементи [38].

Використовують зародки пшениці, що мають здатність підвищувати рівень синтезу АТФ, зменшують рівень холестерину в крові, мають антиоксидантну та тонізуючу дію, нормалізують обмін речовин та очищення від шлаків, містять натрій, залізо, цинк, марганець, фосфор, вітаміни, мінерали [38].

### **Висновки до розділу 1**

1. Огляд інформаційних джерел показав, що обрані рослинні збагачувачі: гарбуз з підвищеним вмістом  $\beta$ -каротину, капуста цвітна та капуста броколі є цінними джерелами біологічно активних речовин, незамінних жирних кислот, харчових волокон, макро- та мікроелементів. Тому, їх доцільно використовувати в рецептурі заморожених м'ясних напівфабрикатів, що матиме позитивний вплив на організм людини.

2. Використання гарбуза, капусти цвітної та броколі в технології заморожених м'ясних напівфабрикатів дасть можливість збагатити їх біологічно цінними речовинами рослинного походження.

## РОЗДІЛ 2

### МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 2.1. Матеріали дослідження

**Об'єкт дослідження** - технологія заморожених м'ясних напівфабрикатів.

**Предмет дослідження** - рослинна сировина: гарбуз, капуста цвітна, капуста броколі, контрольний зразок заморожених м'ясних напівфабрикатів (без рослинних збагачувачів), дослідні зразки заморожених м'ясних напівфабрикатів з рослинними збагачувачами.

Для виробництва заморожених м'ясних напівфабрикатів, зокрема пельменів, використовували наступну сировину:

- м'ясо курки за ДСТУ 3143:2013 [7];
- м'ясо індики за ДСТУ 3143:2013 [7];
- гарбуз свіжий сорту Ждана за ДСТУ 3190-95 [8];
- капуста броколі свіжа за ДСТУ 8147:2015 [9];
- капуста цвітна свіжа за ДСТУ 3280-95 [10];
- цибуля ріпчаста свіжа за ДСТУ 3234-95 [12];
- яйця курячі харчові за ДСТУ 5028:2008 [14];
- молоко сухе за ДСТУ 4273:2015 [11];
- олія соняшникова за ДСТУ 4492:2017 [15];
- борошно пшеничне за ГСТУ 46.004-99 [13];
- мускатний горіх за ДСТУ 7411:2013 [16].

Дослідження з визначення функціонально-технологічних властивостей модельних м'ясо-рослинних систем починали з попередньої підготовки рослинних збагачувачів, що полягала в наступному:

гарбуз спочатку промиваємо під проточною водою, обчищаємо від шкірки та плодоніжки й видаляємо насіння. Знову промиваємо водою та нарізаємо на дрібніші шматки. Потім гарбуз подрібнюємо на м'ясорубці до утворення однорідної маси;

капусту цвітну та броколі спочатку оглядаємо, видаляємо дефектні та почорнілі (у цвітної капусти) головки. Потім обчищаємо від верхнього забрудненого і зеленого листя та видаляємо товсте циліндричне стебло. Обчищену капусту промиваємо під проточною водою та нарізаємо на дрібніші шматки. Потім шматки капусти подрібнюємо на м'ясорубці до утворення однорідної маси.

Під час використання сировини в бланшованому вигляді, нарізані частини гарбуза, капусти броколі та суцвіття цвітної капусти розміром 3 x 3 см бланшуємо у киплячій воді протягом 10-15 хв, які потім охолоджуємо та подрібнюємо на м'ясорубці до утворення однорідної маси.

Вміст рослинних збагачувачів варіюємо від 0 до 20 % із кроком 5.

## **2.2. Методи дослідження**

Якість заморожених м'ясних напівфабрикатів з рослинними збагачувачами визначали органолептичним і лабораторним методами.

Органолептичну оцінку якості здійснювали за ДСТУ 4823.2:2007 «Продукти м'ясні. Органолептичне оцінювання показників якості. Частина 2. Загальні вимоги» [17] за показниками: зовнішній вигляд, вигляд на розрізі, консистенція, соковитість, запах і смак. Для проведення дегустації заморожених м'ясних напівфабрикатів з рослинними збагачувачами було запрошено п'ять дегустаторів, які оцінювали п'ять досліджуваних зразків.

В процесі органолептичної оцінки кожен дегустатор записував свої оцінки та зауваження в дегустаційний лист (додаток А).

Дегустатори перед проведенням органолептичної оцінки були ознайомлені з вимогами нормативного документа до якості пельменів за ДСТУ 4437:2005 [18].

Характеристика органолептичних показників заморожених м'ясних напівфабрикатів (пельменів) наведена в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

**Характеристика органолептичних показників пельменів, [18]**

Назва показників	Характеристика показника
Зовнішній вигляд	Не злипли, не zdeформовані. Форма однієї штуки напівкругла, прямокутна, квадратна або шестигранна, краї тістової оболонки щільно склесні, фарш не виступає.
Вигляд на розрізі	Фарш рівномірно перемішаний, від темно-червоного до світло-рожевого з наявністю овочів, крупів відповідно до рецептури в оболонці з тіста
Консистенція	У вареному вигляді - фарш соковитий, ніжний. Оболонка з тіста не розірвана, не відстає від фаршу
Запах і смак	У сирому вигляді - властиві доброякісній сировині і спеціям, у вареному - властиві даному продукту

За фізико-хімічними показниками заморожені м'ясні напівфабрикати (пельмені) повинні відповідати вимогам, наведеним у таблиці 2.2.

Таблиця 2.2

**Фізико-хімічні показники пельменів, [18]**

Назва показника	Норма показника
Масова частка вологи, % не більше ніж	70,0
Масова частка жиру, % не більше ніж	17,0
Масова частка білка, % не менше ніж	12,0
Масова частка фаршу до маси пельменя, % не менше ніж	50,0
Масова частка солі, % не більше ніж	0,9-1,2
Маса однієї штуки, г	12±2,5

Оцінку якості проводили за бальною шкалою, згідно з ДСТУ, яку представлено в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3

**Критерії оцінки якості органолептичних показників пельменів**

Бали	Зовнішній вигляд	Консистенція	Смак	Запах	Соковитість	Вигляд на розрізі
9	Дуже гарний	Дуже ніжна	Дуже смачний	Дуже ароматний	Дуже соковитий	Дуже гарний
8	Гарний	Ніжна	Смачний	Ароматний	Соковитий	Гарний
7	Хороший	Достатньо ніжна	Достатньо смачний	Достатньо ароматний	Достатньо соковитий	Хороший
6	Недостатньо хороший	Недостатньо ніжна	Недостатньо смачний	Недостатньо ароматний	Недостатньо соковитий	Недостатньо хороший
5	Середній	Середня	Середній	Середній	Середній	Середній
4	Дещо небажаний	Дещо жорсткувата, рихлувата	Дещо несмачний	Невиражений	Дещо сухуватий, вологий	Нерівномірно перемішаний, з невеликими плямами
3	Небажаний	Жорсткувата, рихла	Неприємний, несмачний	Дещо неприємний	Сухуватий, вологий	З великими плямами, порожнинами
2	Поганий	Жорстка, рихла	Поганий	Неприємний	Сухий	Поганий
1	Дуже поганий	Дуже жорстка, дуже рихла	Дуже поганий	Дуже поганий	Дуже сухий	Дуже поганий

В лабораторних умовах визначали фізико-хімічні та мікробіологічні показники заморожених м'ясних напівфабрикатів з рослинними збагачувачами (пельменів). За фізико-хімічними показниками визначали масову частку вологи, солі, жиру, білку, масову частку фаршу до маси пельменя, масу однієї штуки (додаток Б).

В ДП «Полтавастандартметрологія» визначали масову частку жиру, білка та вміст бета-каротину.

Методика визначення масової частки вологи за ДСТУ ISO 1442:2005 «М'ясо та м'ясні продукти. Метод визначення вмісту вологи (контрольний метод)» [19] методом висушування у сушильній шафі (арбітражний) при температурі  $103 \pm 2$  °C, висушуванням у сушильній шафі при температурі  $150 \pm 20$  °C (разовий метод).

Методика визначення кухонної солі (метод Мора) за ДСТУ ISO 1841-2:2004 «М'ясо та м'ясопродукти. Визначення вмісту хлоридів. Частина 2. Потенціометричний метод» [20] шляхом титрування розчином азотнокислого срібла концентрації у присутності індикатора хромовокислого калію до оранжевого кольору.

Вимірювання рН у всіх продуктах проводили потенціометричним методом за ДСТУ EN 11.30.2005. Для вимірювання рН застосовували лабораторний рН-метр-240. Похибка рН-метра даного типу становить  $\pm 0,005$ .

Визначення бета-каротину у розроблених пельменях проводили згідно з ДСТУ 12823-2:2006 «Продукти харчові. Визначення вмісту вітаміну А методом рідинної хроматографії високороздільної здатності. Частина 2. Визначення вмісту  $\beta$ -каротину» [1].

Для визначення маси пельменів зважували 10 шт. виробів разом і поштучно з похибкою не більше 1 г. Результати визначення повинні бути в межах вимог, допустимих нормативною документацією на дану продукцію [60].

Мікробіологічні дослідження проводили за двома напрямками:

1. Санітарно-бактеріологічна оцінка (БГКП, МАФАНМ, КУО в 1 г);
2. Сапрофітно-показові бактерії та гриби (посів на агаризовані середовища, МПА та сусло-агар).

Для проведення досліджень були застосовані: проби досліджуваних пельменів, стерильний фізрозчин; піпетки, шпателі Дригальського, стерильні колби, чашки Петрі, стерильні пробки; спиртівка, термостат, мікроскоп, поживні середовища: МПА (м'ясо-пептонний агар), СА (сусло-агар) та елективне середовище Ендо (фуксин-сульфітний агар).

Мікробіологічні показники заморожених м'ясних напівфабрикатів (пельменів) наведено в таблиці 2.4.

**Мікробіологічні показники пельменів**

Назва показника	Норма
Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФАНМ), КУО в 1 г продукту	$1,0 \times 10^6$
Бактерії групи кишкових паличок (БГКП) в 0,001 г продукту	Не дозволено
Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду <i>Salmonella</i> , в 25 г продукту	Не дозволено
<i>L.Monocytogenea</i> , в 25 г продукту	Не дозволено

Отримані результати порівнювали з чинними нормами.

Визначення загальної кількості мікроорганізмів за показниками *МАФАНМ* за ГОСТ 10444.15-94 «Продукты пищевые. Методы определения количество мезофильных, аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов» [21].

На електронних вагах, дотримуючись правил асептики та антисептики, зважували 1 г м'яса. Зважене й подрібнене м'ясо поміщали в стерильну фарфорову ступку і розтирали з невеликою кількістю стерильного фізіологічного розчину, потім вносили суспензію до стерильної колби та доливаючи  $100 \text{ см}^3$  стерильний фізіологічний розчин (розведення 1:100), закривали корком, ретельно перемішували (5 хв). Посів проводили поверхневим методом, зануривши у відібрану колбу стерильну градуйовану піпетку та взявши  $1 \text{ см}^3$  суспензії, вносили на м'ясо-пептонний агар в стерильній чашці Петрі, поміщали в термостат для інкубації при  $37 \text{ }^\circ\text{C}$  протягом 48 годин потім підраховували результати посіву, при цьому кількість вирощених колоній множили на розведення, а потім ще і на 20 (встановлено, що в  $1 \text{ см}^3$  розчину знаходиться 20 крапель).

Облік та порівняння отриманих результатів проводили із чинним ДСТУ 4437:2005 «Напівфабрикати м'ясні та м'ясо-рослинні посічені» [18].

З метою визначення наявності мікроорганізмів псування (грибів та дріжджів) проводили посів на сусло–агар аналогічним методом.

Дослідження напівфабрикатів на наявність бактерій групи кишкових паличок (БГКП) та бактерій роду Сальмонел за ГОСТ 10444.12-88 «Продукты пищевые. Методы определения дрожжей и плесневых грибов» [22].

Щоб виявити БГКП та бактерії роду Сальмонел, здійснювали висіви на елективне середовище Ендо (фуксин-сульфітний агар), яке містить лактозу та фуксин-сірчисту кислоту. Для цього стерильною піпеткою висівали  $0,1 \text{ см}^3$  суспензії на поверхню поживного середовища Ендо у чашки Петрі. Висів розподіляли рівномірно по всій поверхні середовища за допомогою стерильного скляного шпателя. Чашки з посівами поміщали в термостат для вирощування мікроорганізмів при температурі  $37 \text{ }^\circ\text{C}$ , на дві доби.

Облік результатів проводили шляхом підрахунку кількості колоній, що вирости з урахуванням розведення та порівняння отриманих результатів із чинними стандартами [22].

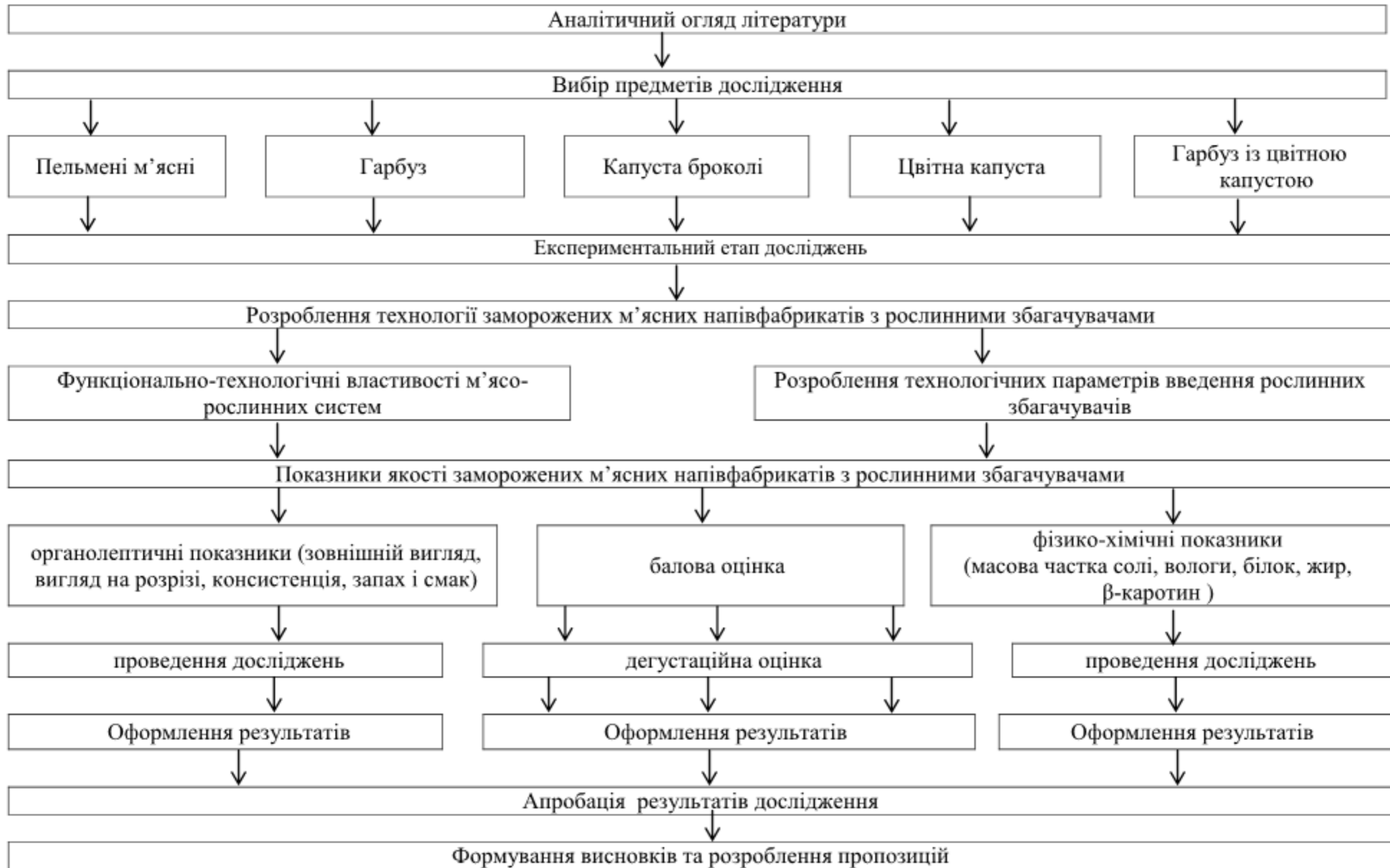


Рисунок 2.1. Схема проведення досліджень

## **Висновки до розділу 2**

1. Представлено об'єкт і предмет дослідження.
2. Наведено методи дослідження, що були застосовані для визначення органолептичних, фізико-хімічних та мікробіологічних показників заморожених м'ясних напівфабрикатів (пельменів) з рослинними збагачувачами.
3. Складено схему проведення досліджень.

## РОЗДІЛ 3

### РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 3.1. Встановлення способу підготовки та раціональних параметрів введення рослинних збагачувачів

Для встановлення способу підготовки та раціональних параметрів введення рослинних збагачувачів використовували гарбуз, капусту броколі та капусту цвітну в сирому та бланшованому вигляді. Для визначення оптимальної кількості, овочі додавали в кількості 5, 10, 15, 20 % до маси м'ясної сировини. Встановлення раціональних параметрів введення рослинних збагачувачів проводили за допомогою органолептичної оцінки готових виробів за бальною шкалою.

Результати органолептичної оцінки пельменів з гарбузом в сирому і бланшованому вигляді представлені на рисунку 3.1.



*Рис. 3.1. Результати органолептичної оцінки пельменів з гарбузом в сирому і бланшованому вигляді*

Результати досліджень пельменів з гарбузом показали, що вироби з додаванням гарбуза в сирому вигляді мають кращі смакові властивості. Раціональна масова частка гарбуза становить 10 % від маси м'ясної сировини.

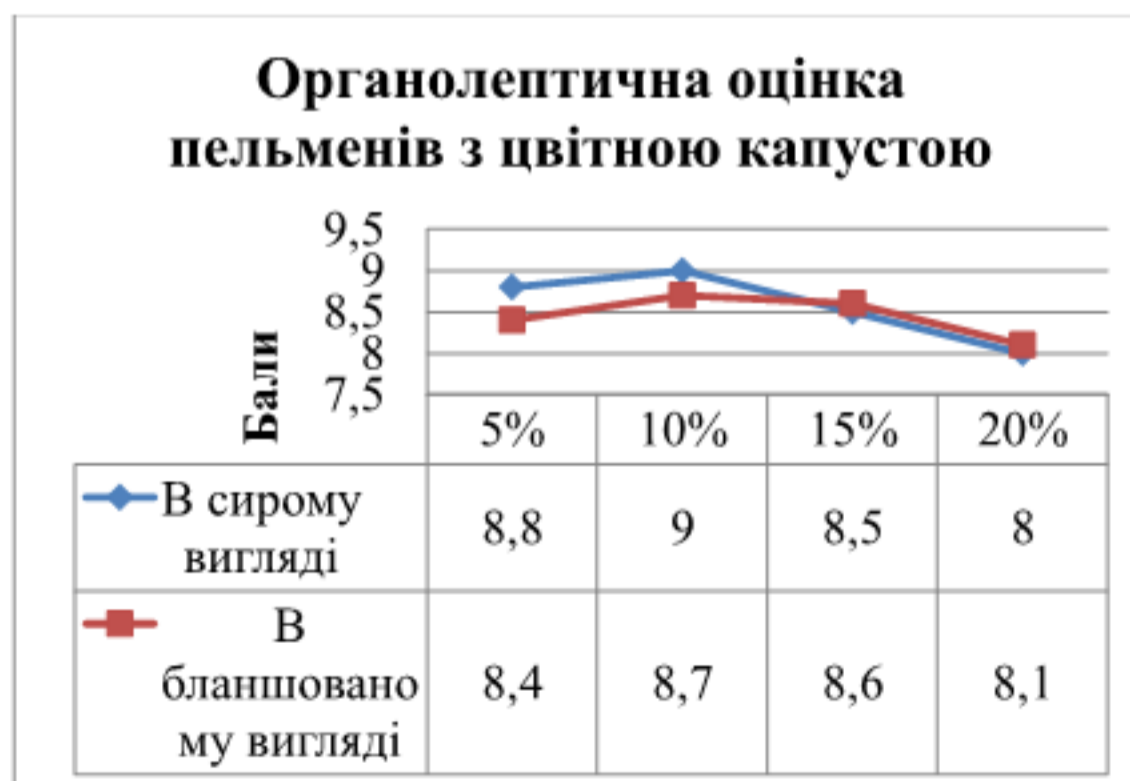
На рисунку 3.2 наведені результати органолептичної оцінки пельменів з броколі в сирому і бланшованому вигляді.



*Рис. 3.2. Результати органолептичної оцінки пельменів з броколі в сирому і бланшованому вигляді*

За результатами досліджень пельменів з капустою броколі можна зробити висновок, що готові вироби з броколі у сирому вигляді мають кращий смак, запах і консистенцію фаршу. Раціональна масова частка капусти броколі становить 15 % від маси м'ясної сировини.

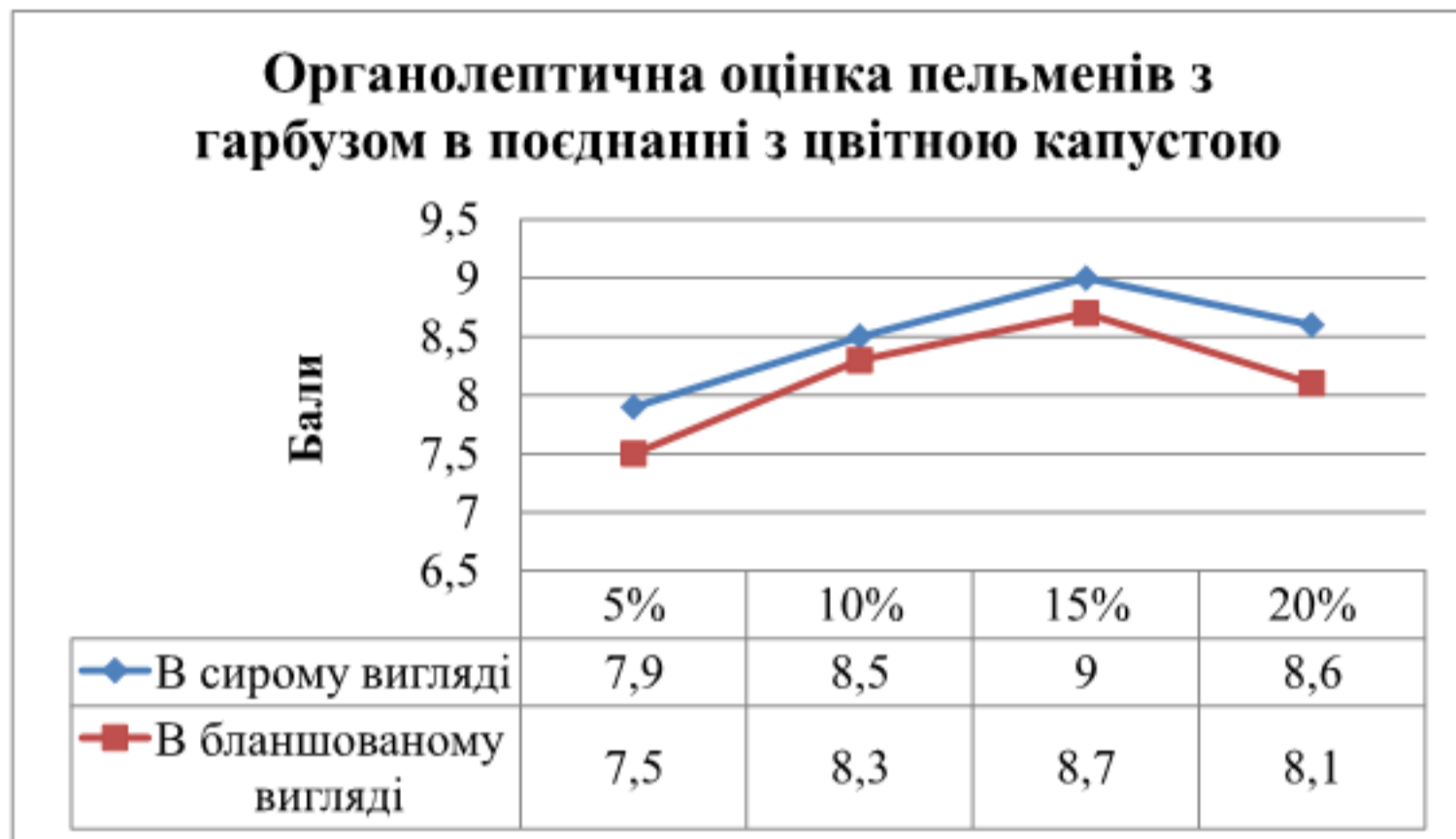
Результати органолептичної оцінки пельменів з цвітною капустою в сирому і бланшованому вигляді зображено на рисунку 3.3.



*Рис. 3.3. Результати органолептичної оцінки пельменів з цвітною капустою в сирому і бланшованому вигляді*

Результати досліджень пельменів з цвітною капустою показали, що готові вироби з цвітною капустою в сирому вигляді мають кращий зовнішній вигляд, консистенцію, смак та запах. Раціональна масова частка цвітної капусти становить 10 % від маси м'ясної сировини.

На рисунку 3.4 показані результати органолептичної оцінки пельменів з гарбузом в поєднанні з цвітною капустою в сирому і бланшованому вигляді.



*Рис. 3.4. Результати органолептичної оцінки пельменів з гарбузом в поєднанні з цвітною капустою в сирому і бланшованому вигляді*

За результатами досліджень пельменів з гарбузом і цвітною капустою можна зробити висновок, що готові вироби з рослинними збагачувачами у сирому вигляді мають найкращий смак, запах і консистенцію фаршу (рис. 3.4). Раціональна масова частка гарбуза та цвітної капусти становить 15 % від маси м'ясної сировини.

За органолептичною оцінкою встановлено, що оптимальною масовою часткою рослинних збагачувачів у зразках пельменів є: гарбуз – 10 % в сирому вигляді, капуста броколі – 15 % в сирому вигляді, цвітна капуста – 10% в сирому вигляді, гарбуз у поєднанні 50:50 із цвітною капустою – 15 % в сирому вигляді.

### 3.2. Удосконалення технології заморожених м'ясних напівфабрикатів з використанням рослинних збагачувачів

Згідно розробленої схеми досліджень було заплановано проводити часткову заміну м'ясної сировини на рослинні збагачувачі. Для розроблення рецептури заморожених м'ясних напівфабрикатів (пельменів) за основу було взято рецептуру пельменів кубанських в якості контрольного зразку.

В розділі 3.1 встановлено, що до складу рецептур пельменів доцільно додавати овочі в сирому вигляді: гарбуз в кількості 10 %, капусту броколі – 15 %, цвітну капусту – 10 %, гарбуз у поєднанні з цвітною капустою (50:50) – 15 % від маси м'ясної сировини. Досліджувані зразки пельменів удосконалювали такими компонентами: для заміни м'яса свинини і яловичини використано м'ясо курки та індики, також внесено до рецептури гарбуз, цвітну капусту, броколі; перець чорний замінено на мускатний горіх, борошно пшеничне вищого гатунку, сухе молоко, яке додавали в тісто, олія соняшникова, яйця курячі, цукор, цибуля ріпчаста, сіль, вода.

Розроблену рецептуру заморожених м'ясних напівфабрикатів (пельменів) з рослинними збагачувачами наведено в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

#### Рецептура заморожених м'ясних напівфабрикатів (пельменів)

Сировина	Пельмені кубанські №1	Зразок № 2	Зразок № 3	Зразок № 4	Зразок № 5
	Норма витрат на 100 кг продукції, кг				
1	2	3	4	5	6
Яловичина жилована I сорту	7,0	-	-	-	-
Свинина жирна	22,0	-	-	-	-
Свинина напівжирна	7,0	-	-	-	-
М'ясо птиці механічного обвалювання	20,0	-	-	-	-
М'ясо індики	-	15,0	10,0	15,0	10,0

Продовження таблиці 3.1

1	2	3	4	5	6
М'ясо курки	-	30,0	30,0	30,0	30,0
Гарбуз	-	10,0	-	-	10,0
Броколі	-	-	15,0	-	-
Цвітна капуста	-	-	-	10,0	5,0
Сухе молоко	-	2,0	2,0	2,0	2,0
Борошно пшеничне в/г	36,0	38,0	38,0	38,0	38,0
Яйця курячі	4,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Цибуля ріпчаста	4,0	2,8	2,8	2,8	2,8
Олія рослинна	-	0,2	0,2	0,2	0,2
Разом	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Сіль	2,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Цукор	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Мускатний горіх	-	0,1	0,1	0,1	0,1
Перець чорний	0,15	-	-	-	-
Борошно на підсипку	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Вода	16,8	17,8	17,8	17,8	17,8
Разом	-	-	-	-	-
Вихід, %	120	120	120	120	120

### Технологічний опис процесу виробництва пельменів

Технологічна схема виробництва пельменів наведена на рис. 3.1.

*Підготовка м'ясної сировини і компонентів.* М'ясо піддають зовнішньому огляду, зачищають, обвалюють і жилують [3,37].

М'ясо куряче — курей обпалюють, потрошать з видаленням нутроців. Від тушок відокремлюють крильця, лапки, головки і шийки. М'ясо очищають від синців, жиру, плівок, судин і темних плям. Подрібнюють на вовчку з діаметром отворів решітки 2-3 мм [3].

Яйця курячі перед використанням попередньо миють, дезінфікують, промивають у ванні і сортують на овоскопі на столі, розбивають [37].

Цибулю ріпчасту інспектують, обрубують кінці, калібрують і очищають від шкірки в агрегаті для очищення цибулі за допомогою термічної обробки; потім дочищають, інспектують, миють в барабанній мийній машині і ріжуть на кружки товщиною 3-5 мм [37].

Гарбуз дворазово миють і очищають від кірки. При відсутності зеленого підкіркового шару допускається її переробляти без очищення. Кора в цьому випадку відділяється при протиранні. Потім гарбуз розрізають на шматки, видаляють при цьому насіння і плодоніжки, після чого розрізають на більш дрібні шматки на різці і дроблять на шматочки розміром 3-5 мм [37].

Капусту інспектують, видаляючи дефектні головки, потім очищають від верхніх забруднених і зеленого листя на машині для зняття покривного



Рис 3.5. Технологічна схема виробництва заморожених м'ясних напівфабрикатів (пельменів), [3]

листя і висвердлюють качан. Очищену капусту миють в двох послідовно встановлених мийних машинах вентиляторного типу, після чого ріжуть на шматочки розміром 5 мм на овочерізальній машині. Подрібнену масу інспектують і видаляють великі шматочки качанів і грубого листя [37].

*Складання фаршу* здійснюють в агрегатах відповідно до рецептури. Подрібнену м'ясну сировину з усіма компонентами перемішують протягом 4-5 хв, додаючи послідовно воду температурою 5-10 °С, яйця курячі, цибулю, сіль кухонну і спеції до утворення рівномірно перемішаної маси. Воду додають в кількості 12-15 % до маси м'ясної сировини [3; 37].

*Приготування тіста.* Борошно просіюють і пропускають через магнітовловлювачі. Борошно, отримане для виробництва пельменів, витримують не менше одного тижня для дозрівання при температурі 20 – 25 °С і відносній вологості 75 – 85 % [3,24].

Сіль кухонну і сухе молоко використовують в сухому вигляді або в розчині з водою (розчин фільтрують) [39; 40].

Всі компоненти тіста завантажують в тістозмішувач. Тривалість приготування тіста – 20 хв, температура тіста після перемішування - 26 – 28 °С, вміст вологи в тісті – 39 - 42 %. Перед подачею на формування пельменів тісто витримують 20 - 40 хв. Температура води, що додається в тісто, обумовлюється в основному температурою борошна [3,24].

*Формування пельменів* здійснюють в автоматах або інших пристроях на лотках, покладених на конвеєрі, або безпосередньо на рухому стрічку конвеєра. Щоб тісто не прилипало до штампувального барабану, його посипають борошном, надлишки якої видаляють вентиляційною установкою. При штампуванні пельменів на металеву стрічку, змащену олією, борошно на неї не підсипають. Зібране борошно повторно використовується при замішуванні тіста [37].

Деформовані пельмені використовують при виготовленні наступних партій пельменів в кількості 3 % до маси сировини [37].

Сформовані пельмені на лотках поступають в швидкоморозильний автомат. Заморожування пельменів відбувається при температурі мінус 18 – 23 °С протягом 2 год. Температура в центрі фаршу заморожених пельменів повинна бути – 10 °С [37].

*Галтування пельменів.* Заморожені пельмені знімають з лотків вручну. Для відшліфовки поверхні пельменів, відділення борошна, що залишилося після підсипки, також для видалення тістової крихти та залишків фаршу на поверхні пельменів, їх піддають галтуванню в галтовочному барабані [37].

Отримане при галтуванні борошно просіюють через сито з діаметром отворів 2 мм і використовують при замішуванні тіста зі звичайним в співвідношенні 1:4 [37].

Після галтування пельмені фасують на фасувально-пакувальному автоматі в пачки масою 400 г. Картонні пачки вкладають в ящики по 20 штук і маркують. Пельмені можуть зберігатися на підприємстві в камері для зберігання при температурі мінус 10 °С до одного місяця. Потім їх направляють на реалізацію [3; 37].

### **3.3. Дослідження якості заморожених м'ясних напівфабрикатів (пельменів) з рослинними збагачувачами**

Дослідження якості пельменів з рослинними збагачувачами проводили за органолептичними, мікробіологічними і фізико-хімічними показниками. За органолептичною оцінкою визначали: зовнішній вигляд, вигляд на розрізі, консистенція, соковитість, запах і смак.

Оцінка якості пельменів кубанських (контрольного зразку) за органолептичними показниками наведена в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

**Оцінка якості контрольного зразку пельменів кубанських за органолептичними показниками**

Показник	За ДСТУ 4437:2005	Контрольний зразок
1	2	3
Зовнішній вигляд	Не злиплі, не zdeформовані. Форма однієї штуки напівкругла, прямокутна, квадратна або шестигранна, краї тістової оболонки щільно склеєні, фарш не виступає. Під час струшування пакувальної одиниці дають ясний, виразний звук	Форма напівкругла, краї тістової оболонки щільно склеєні, фарш не виступає.
Вигляд на розрізі	Фарш рівномірно перемішаний, від темно-червоного до світло-рожевого з наявністю овочів, крупів відповідно до рецептури в оболонці з тіста	Фарш рівномірно перемішаний, сірого кольору в оболонці з тіста
Консистенція	У вареному вигляді - фарш соковитий, ніжний. Оболонка з тіста не розірвана, не відстає від фаршу	Фарш ніжний, оболонка з тіста не розірвана
Запах і смак	У сирому вигляді - властиві доброякісній сировині і спеціям, у вареному - властиві даному продукту	Приємний присмак спецій, характерний смак і аромат

Отже, контрольний зразок пельменів кубанських має напівкруглу форму, краї тістової оболонки щільно склеєні, без виступів фаршу, фарш ніжний, сірого кольору, приємний присмак спецій, характерний смак і аромат. Повністю відповідає вимогам ДСТУ 4437:2005 [18].

Оцінка якості дослідного зразку пельменів з гарбузом за органолептичними показниками наведена в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3

**Оцінка якості дослідного зразку пельменів з гарбузом за органолептичними показниками**

Показник	За ДСТУ 4437:2005	Досліджуваний зразок
1	2	3
Зовнішній вигляд	Не злиплі, не zdeформовані. Форма однієї штуки напівкругла, прямокутна, квадратна або шестигранна, краї тістової оболонки щільно склеєні, фарш не виступає. Під час струшування пакувальної	Форма напівкругла, краї тістової оболонки щільно склеєні, фарш не виступає.

Продовження таблиці 3.3

1	2	3
	одиниці дають ясний, виразний звук	
Вигляд на розрізі	Фарш рівномірно перемішаний, від темно-червоного до світло-рожевого з наявністю овочів, крупів відповідно до рецептури в оболонці з тіста	Фарш не рівномірно перемішаний, пористий, світло-рожевого кольору з наявністю великих шматочків гарбуза в оболонці з тіста
Консистенція	У вареному вигляді - фарш соковитий, ніжний. Оболонка з тіста не розірвана, не відстає від фаршу	Фарш пористий, нерівномірно перемішаний, не достатньо соковитий, оболонка з тіста не розірвана
Запах і смак	У сирому вигляді - властиві доброякісній сировині і спеціям, у вареному - властиві даному продукту	Приємний, трохи солодкуватий присмак і аромат гарбуза

Як видно з табл. 3.3, дослідний зразок пельменів з гарбузом має приємний, трохи солодкуватий присмак і аромат гарбуза, форма напівкругла, краї тістової оболонки щільно склеєні, фарш пористий, нерівномірно перемішаний, світло-рожевого кольору з вкрапленнями великих шматочків гарбуза, не достатньо соковитий.

Оцінка якості дослідного зразку пельменів з броколі за органолептичними показниками наведена в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4

**Оцінка якості дослідного зразку пельменів з броколі  
за органолептичними показниками**

Показник	За ДСТУ 4437:2005	Досліджуваний зразок
1	2	3
Зовнішній вигляд	Не злипли, не zdeформовані. Форма однієї штуки напівкругла, прямокутна, квадратна або шестигранна, краї тістової оболонки щільно склеєні, фарш не виступає. Під час струшування пакувальної одиниці дають ясний, виразний звук	Форма напівкругла, краї тістової оболонки щільно склеєні, фарш не виступає.

## Продовження таблиці 3.4

1	2	3
Вигляд на розрізі	Фарш рівномірно перемішаний, від темно-червоного до світло-рожевого з наявністю овочів, крупів відповідно до рецептури в оболонці з тіста	Фарш рівномірно перемішаний, пористий, світло-рожевого кольору з наявністю маленьких шматочків броколі в оболонці з тіста
Консистенція	У вареному вигляді - фарш соковитий, ніжний. Оболонка з тіста не розірвана, не відстає від фаршу	Фарш ніжний, в міру соковитий оболонка з тіста не розірвана
Запах і смак	У сирому вигляді - властиві доброякісній сировині і спеціям, у вареному - властиві даному продукту	Виражений присмак і аромат броколі

Отже, зразок має виражений присмак і аромат броколі, напівкруглої форми, фарш не виступає, ніжний, рівномірно перемішаний, пористий, світло-рожевого кольору з наявністю маленьких шматочків броколі, в міру соковитий.

Оцінка якості дослідного зразку пельменів з цвітною капустою за органолептичними показниками наведена в таблиці 3.5.

Таблиця 3.5

**Оцінка якості дослідного зразку пельменів з цвітною капустою  
за органолептичними показниками**

Показник	За ДСТУ 4437:2005	Досліджуваний зразок
1	2	3
Зовнішній вигляд	Не злиплі, не zdeформовані. Форма однієї штуки напівкругла, прямокутна, квадратна або шестигранна, краї тістової оболонки щільно склеєні, фарш не виступає. Під час струшування пакувальної одиниці дають ясний, виразний звук	Форма напівкругла, краї тістової оболонки щільно склеєні, фарш не виступає.
Вигляд на розрізі	Фарш рівномірно перемішаний, від темно-червоного до світло-рожевого з наявністю овочів, крупів відповідно до рецептури в оболонці з тіста	Фарш рівномірно перемішаний, щільний, світло-рожевого кольору з наявністю шматочків цвітної капусти в оболонці з тіста

## Продовження таблиці 3.5

1	2	3
Консистенція	У вареному вигляді - фарш соковитий, ніжний. Оболонка з тіста не розірвана, не відстає від фаршу	Фарш соковитий, ніжний, оболонка з тіста не розірвана
Запах і смак	У сирому вигляді - властиві доброякісній сировині і спеціям, у вареному - властиві даному продукту	Приємний присмак цвітної капусти, запах характерний

Дослідний зразок має в міру виражений присмак цвітної капусти, запах характерний, форма напівкругла, краї тістової оболонки щільно склеєні, тісто щільне, фарш рівномірно перемішаний, щільний, соковитий, ніжний, світло-рожевого кольору з наявністю шматочків цвітної капусти.

Оцінка якості дослідного зразку пельменів з гарбузом та цвітною капустою за органолептичними показниками наведена в таблиці 3.6.

Таблиця 3.6

**Оцінка якості дослідного зразку пельменів з гарбузом та цвітною капустою за органолептичними показниками**

Показник	За ДСТУ 4437:2005	Досліджуваний зразок
1	2	3
Зовнішній вигляд	Не злиплі, не zdeформовані. Форма однієї штуки напівкругла, прямокутна, квадратна або шестигранна, краї тістової оболонки щільно склеєні, фарш не виступає. Під час струшування пакувальної одиниці дають ясний, виразний звук	Форма напівкругла, краї тістової оболонки щільно склеєні, фарш не виступає.
Вигляд на розрізі	Фарш рівномірно перемішаний, від темно-червоного до світло-рожевого з наявністю овочів, крупів відповідно до рецептури в оболонці з тіста	Фарш рівномірно перемішаний, щільний, світло-рожевого кольору з наявністю шматочків цвітної капусти та гарбуза в оболонці з тіста
Консистенція	У вареному вигляді - фарш соковитий, ніжний. Оболонка з тіста не розірвана, не відстає від фаршу	Фарш в міру соковитий, ніжний, оболонка з тіста не розірвана

1	2	3
Запах і смак	У сирому вигляді - властиві доброякісній сировині і спеціям, у вареному - властиві даному продукту	Приємний присмак цвітної капусти та гарбуза, запах властивий даному продукту

У зразку фарш рівномірно перемішаний, щільний, світло-рожевого кольору з наявністю шматочків цвітної капусти та гарбуза, в міру соковитий, ніжний, форма напівкругла, краї тістової оболонки щільно склеєні, приємний присмак цвітної капусти та гарбуза, запах характерний.

Для більш об'єктивного оцінювання пельменів проведено балову оцінку якості досліджуваних зразків пельменів з рослинними збагачувачами за такими показниками: смак і запах, консистенція, вигляд на розрізі, соковитість.

Результати середньої балової оцінки якості досліджуваних зразків пельменів з рослинними збагачувачами наведено на рисунках 3.6 – 3.10.



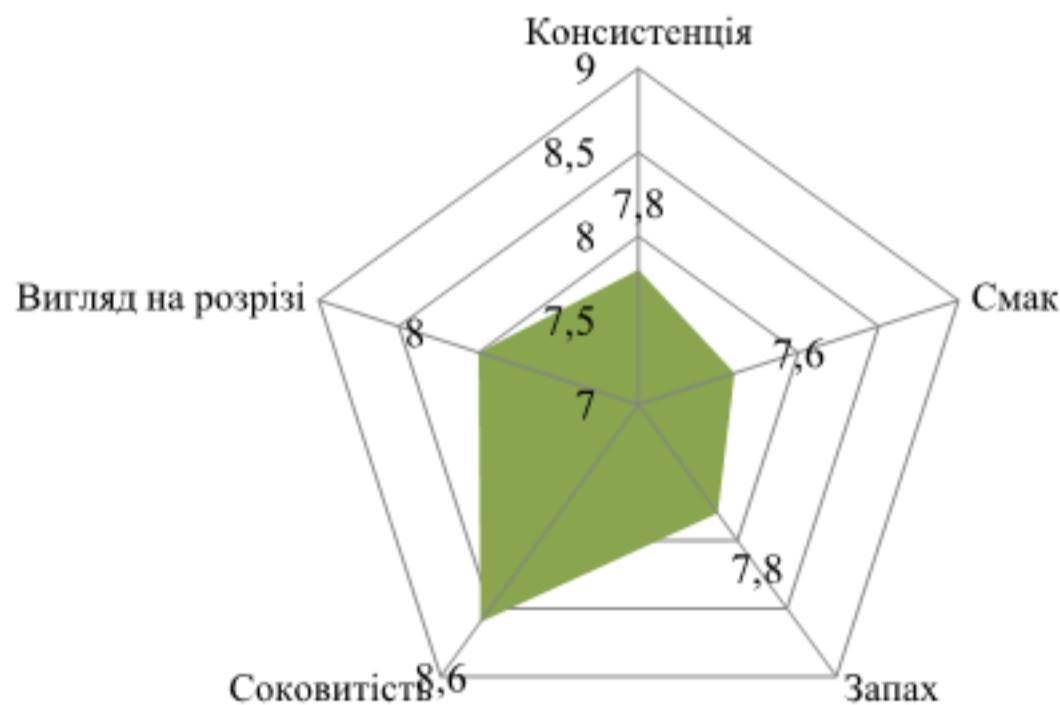
Рис. 3.6. Показники якості пельменів без рослинних збагачувачів в балах (контроль)

За даними рисунку 3.6 у контрольному зразку найбільше балів отримав показник “запах” (8,8 бали).



*Рис. 3.7. Показники якості пельменів з гарбузом (бали)*

За даними рисунку 3.7 визначено, що у пельменях з гарбузом був найбільш виражений запах (8,2 бали), а також вигляд на розрізі оцінено у 8,0 балів.

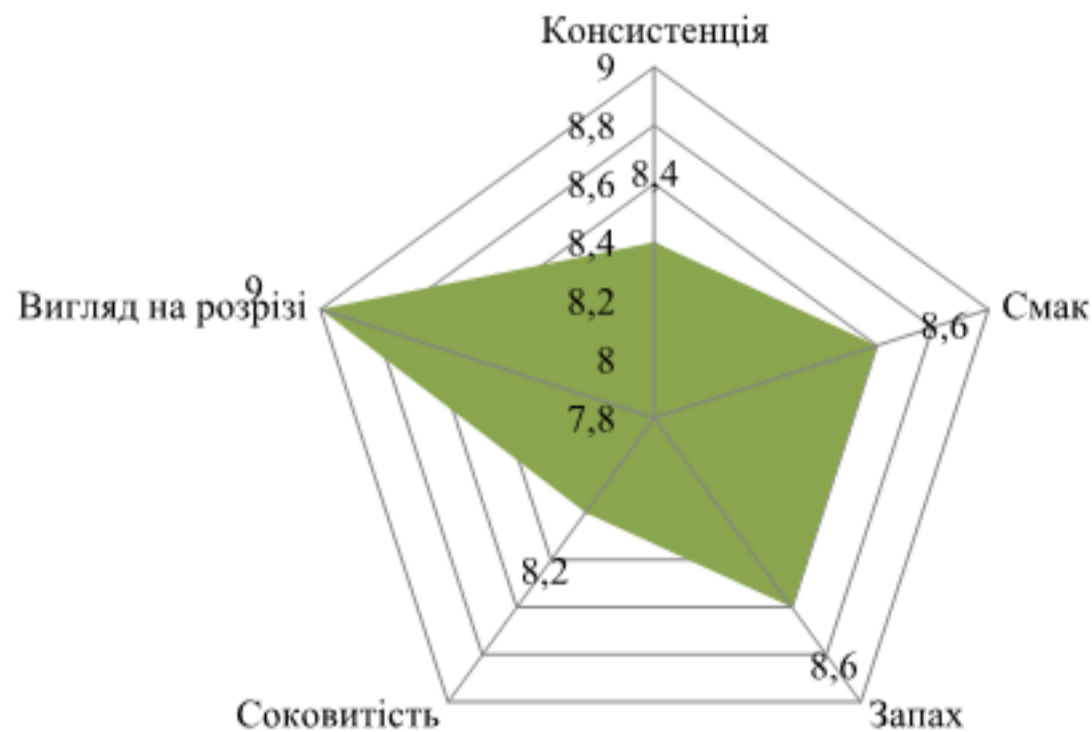


*Рис. 3.8. Показники якості пельменів з капустою броколі (бали)*

За даними рисунку 3.8 у пельменях з капустою броколі найбільшу кількість балів отримав показник соковитість (8,6 бали). Решту показників оцінили низькими балами через виражений присмак (7,6 бали) і запах (7,8 бали) капусти броколі, черезмірну пористість фаршу (7,5 бали).



*Рис. 3.9. Показники якості пельменів з цвітною капостою (бали)*



*Рис. 3.10. Показники якості пельменів з гарбузом та цвітною капостою (бали)*

За даними рисунку 3.10 у пельменях з гарбузом та цвітною капостою найбільшу кількість балів (9,0) отримав показник “вигляд на розрізі”. Показники смак і запах оцінено у 8,6 бали.

За результатами балової оцінки якості можна зробити загальний висновок, що найвищий бал отримали пельмені з додаванням цвітної капусти – 52,2 бали, з гарбузом та цвітною капостою – 51,8 балів, з броколі – 48,6

бали. Найменшу органолептичну оцінку отримали пельмені з гарбузом – 48,4 бали.

Проведено визначення фізико-хімічних показників дослідних зразків пельменів з рослинними збагачувачами, а саме: масової частки вологи, кухонної солі, бета-каротину, жирів, білків, фаршу до маси пельменя та маси однієї штуки.

Для контрольного визначення таких показників, як: вміст бета-каротину, масової частки жирів, підготовлені досліджувані зразки направлені в ДП «Полтавський регіональний науково-технічний центр стандартизації, метрології та сертифікації».

Результати досліджень фізико-хімічних показників пельменів з рослинними збагачувачами наведено в таблиці 3.7.

Таблиця 3.7

**Фізико-хімічні показники пельменів з рослинними збагачувачами**

Назва показника	Вимоги до якості	Пельмені з рослинними збагачувачами				
		без добавки (контроль)	гарбуз	капуста цвітна	капуста броколі	гарбуз і цвітна капуста
Масова частка вологи, % не більше ніж	70,0	51,5	69,9	66,7	66,2	65,9
Масова частка жиру, % не більше ніж	26,0	16,9	10,13	10,77	11,64	10,28
Масова частка білка, % не менше ніж	-	13,2	12,3	12,1	8,86	12,2
Масова частка фаршу до маси пельменя, % не менше ніж	50,0	50,9	51,0	50,7	51,2	51,5
Масова частка солі, % не більше ніж	1,5-1,7	1,5	0,9	1,3	1,16	1,3
Маса однієї штуки, г	12±2,5	9,20	9,21	10,74	9,03	9,84
β-каротин	-	-	5,1	-	-	2,3

За результатами фізико-хімічних досліджень (табл. 3.7) визначено, що досліджувані зразки пельменів мають більший вміст вологи, ніж контрольний зразок, що можна пояснити тим, що обрані рослинні збагачувачі

містять достатню кількість вологи – в середньому 89-90 %, що сприяє підвищенню соковитості фаршу пельменів.

Показник масової частки жиру в усіх досліджуваних зразках пельменів значно нижчий порівняно з контролем, що можна пояснити тим, що ми замінюємо 10-15 % м'ясної сировини на овочеву сировину, яка містить дуже малу кількість жирів – 0,1 – 0,3 %. Також ми замінили жирні сорти м'яса на менш калорійні – м'ясо індики та курки, в результаті чого також зменшилась масова частка жиру.

Масова частка білка (8,86 %) в зразку пельменів із капустою броколі суттєво менша порівняно з контрольним зразком. Тому, в подальшому не доцільно виробляти пельмені з капустою броколі.

Вміст бета-каротину в пельменях з гарбузом (5,1 %) та з гарбузом і цвітною капустою (2,3%) свідчить про доцільність збагачення пельменів.

Масова частка солі в усіх досліджуваних зразках пельменів значно нижча порівняно з контролем (1,5 %), що також можна пояснити особливостями хімічного складу овочевої сировини.

Однак, даний показник знаходиться в межах норм щодо вимог до якості пельменів, що також підтверджує можливість використання вказаних овочів у технології пельменів.

Отже, пельмені з рослинними збагачувачами (гарбузом і цвітною капустою) містять бета-каротин та понижений вміст солі та жиру.

### 3.4. Дослідження впливу терміну зберігання на якість заморожених м'ясних напівфабрикатів з рослинними збагачувачами

З метою встановлення терміну впливу на якість заморожених м'ясних напівфабрикатів (пельменів) проведено мікробіологічні дослідження для визначення відповідності встановленим вимогам.

Результати оцінювання пельменів з рослинними збагачувачами за мікробіологічними показниками до заморожування наведено в таблиці 3.8.

Таблиця 3.8

#### Мікробіологічні показники пельменів до заморожування

Досліджувані зразки	Норма згідно вимог до якості страви (КУО/1 г)	Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів, КУО, в 1 г продукту, не більше ніж
Контрольний зразок	$1,0 \cdot 10^6$	$5,4 \cdot 10^5$
Досліджувані зразки	Норма згідно вимог до якості страви (КУО/1 г)	Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів, КУО, в 1 г продукту, не більше ніж
Пельмені з гарбузом	$1,0 \cdot 10^6$	$2,2 \cdot 10^5$
Пельмені з цвітною капустою		$1,8 \cdot 10^4$
Пельмені з капустою броколі		$2,4 \cdot 10^5$
Пельмені з гарбузом і цвітною капустою		$2,9 \cdot 10^5$

За даними таблиці 3.8 визначено, що загальне мікробне забруднення контрольного зразка (без овочів) пельменів та з овочами до заморожування

не перевищує показники, що регламентовані вимогами до якості продукції. Фотографічне зображення отриманих результатів представлено в додатку В.

Плісневих грибів та дріжджів, БГКП та патогенних мікроорганізмів у досліджуваних зразках пельменів з рослинними збагачувачами не виявлено.

Термін придатності заморожених напівфабрикатів для харчової промисловості за температури не вище ніж мінус 18 °С не має перевищувати більше ніж 20 діб. Тому дослідження впливу зберігання на якість напівфабрикату проводили після 20 діб зберігання за низьких температур. Тобто, пельмені заморожували у морозильній камері за температури -18 °С.

Результати мікробіологічних досліджень напівфабрикатів (пельменів) з рослинними збагачувачами після 20 діб зберігання наведено в таблиці 3.9.

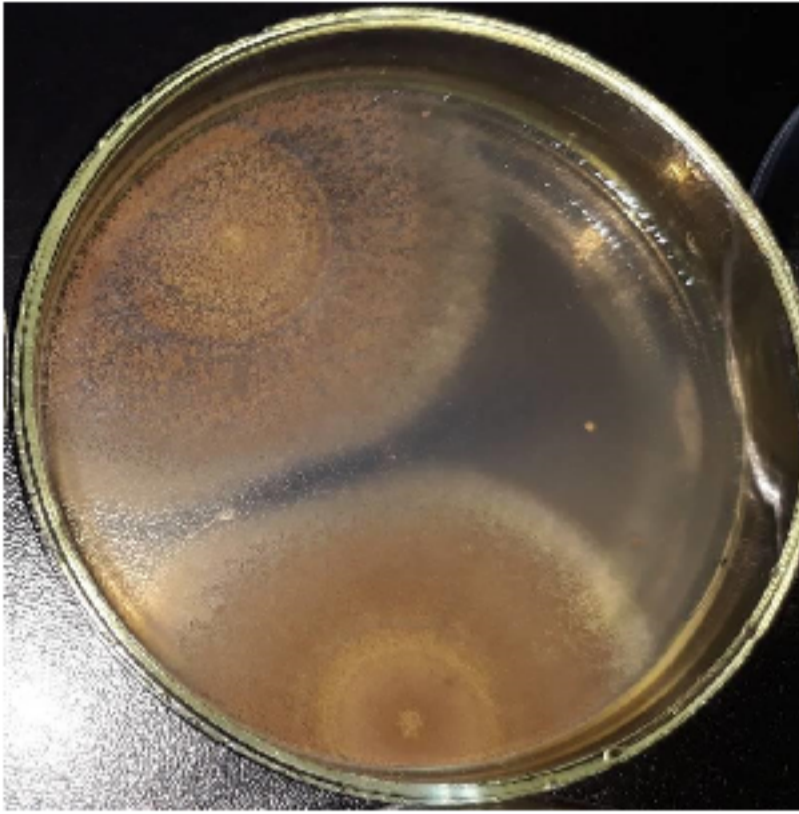
Таблиця 3.9

**Мікробіологічні показники пельменів після зберігання**

Досліджувані зразки пельменів	Термін зберігання (діб)	МАФАНМ, КУО/1 г	Гриби, КУО, 1 г
Контрольний зразок	2 доби	$5,4 \cdot 10^5$	$6 \cdot 10^3$
	20 діб	$5,9 \cdot 10^3$	$0,4 \cdot 10^2$
Пельмені з гарбузом	2 доби	$2,2 \cdot 10^5$	$1,2 \cdot 10^4$
	20 діб	$5,6 \cdot 10^3$	$0,4 \cdot 10^2$
Пельмені з цвітною капустою	2 доби	$1,8 \cdot 10^4$	$8 \cdot 10^3$
	20 діб	$5,1 \cdot 10^3$	-
Пельмені з броколі	2 доби	$2,4 \cdot 10^5$	$8 \cdot 10^3$
	20 діб	$4,8 \cdot 10^3$	-
Пельмені з гарбузом і цвітною капустою	2 доби	$2,9 \cdot 10^5$	$1,2 \cdot 10^4$
	20 діб	$2,2 \cdot 10^3$	$0,2 \cdot 10^2$

За даними таблиці 3.9 після зберігання напівфабрикату пельменів упродовж 20 діб всі дослідні зразки з рослинними збагачувачами мають менше мікробіологічне засіяння, ніж контрольний зразок, що відповідає вимогам до якості продукції.

Результати посівів на поживні середовища в чашках Петрі зображено на рисунках 3.11 – 3.14.

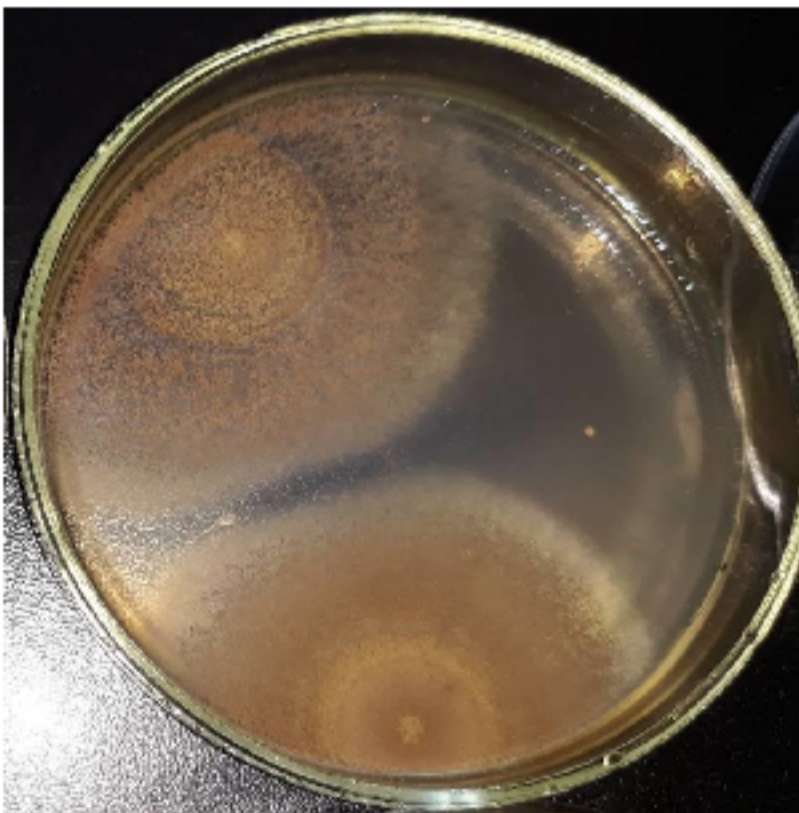


a)



б)

*Рис. 3.11. Фотографічне зображення росту колоній на С/А*  
 а) контрольний зразок, б) напівфабрикати з цвітною капустою

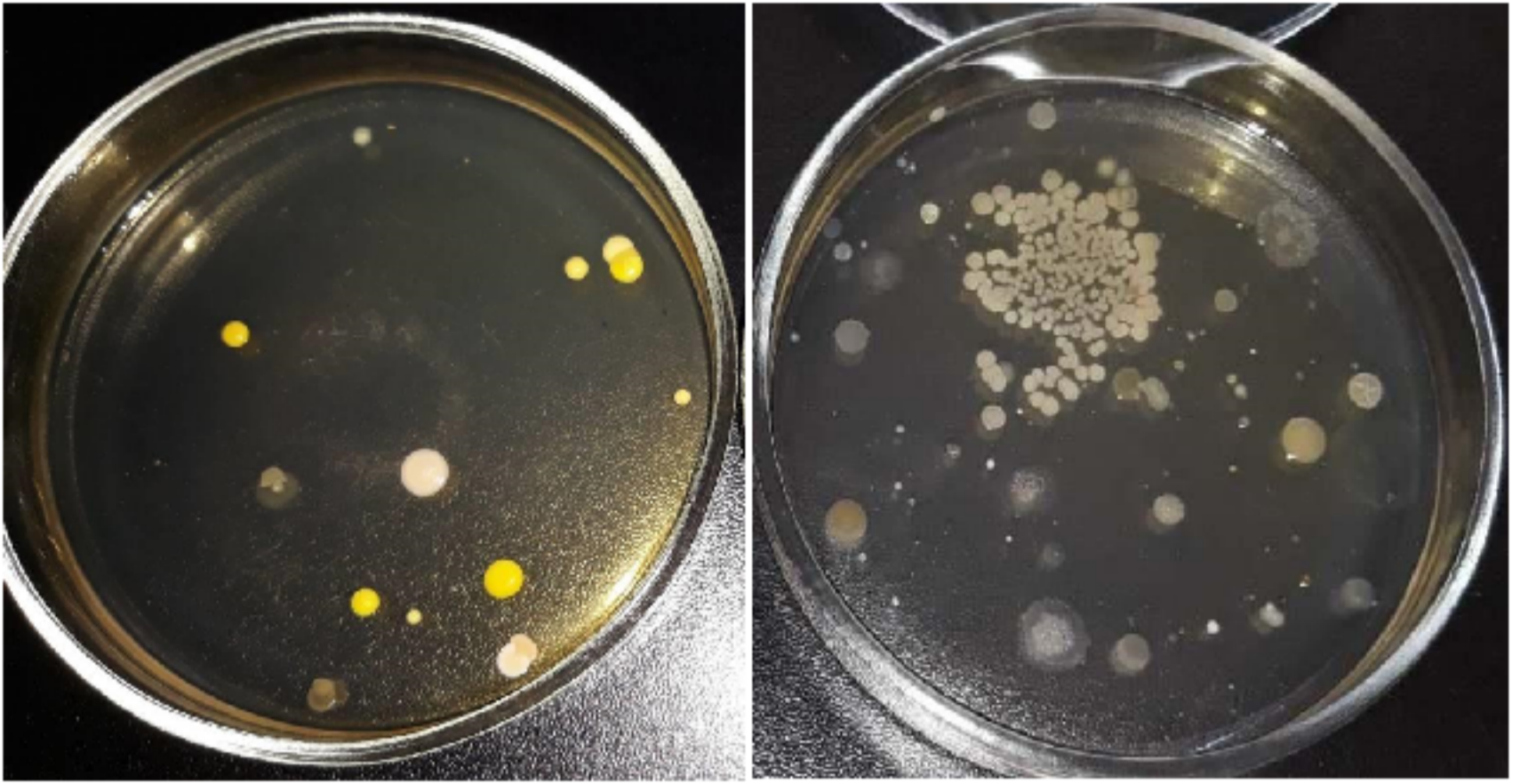


a)



б)

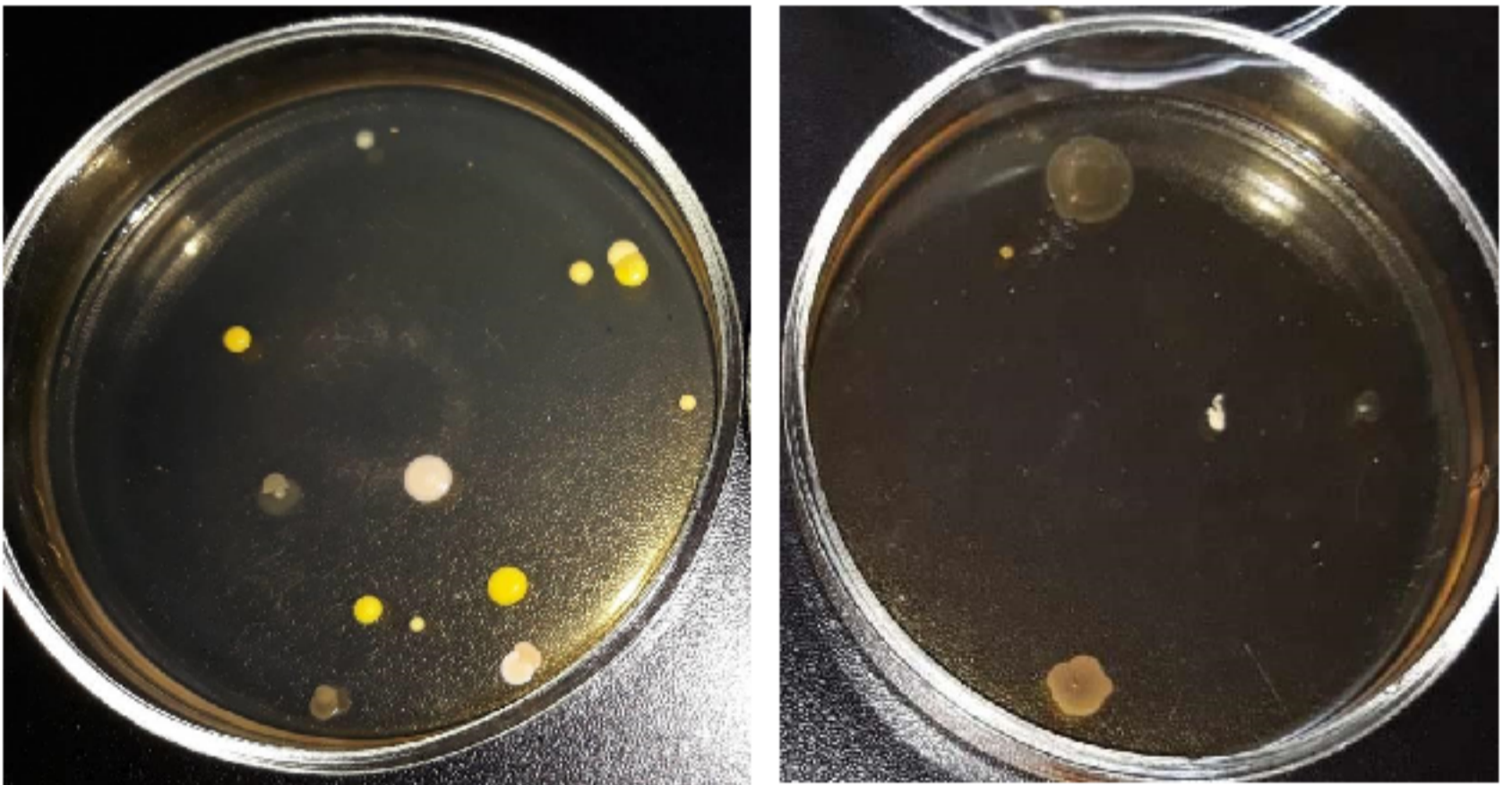
*Рис. 3.12 Фотографічне зображення росту колоній на С/А*  
 а) контрольний зразок, б) напівфабрикати з гарбузом і цвітною капустою



а)

б)

*Рис. 3.13. Фотографічне зображення росту колоній на МПА*  
 а) контрольний зразок, б ) напівфабрикати з цвітною капустою



а)

б)

*Рис. 3.14 Фотографічне зображення росту колоній на МПА*  
 а) контрольний зразок, б ) напівфабрикати з гарбузом і цвітною капустою

Дріжджів, БГКП та патогенних мікроорганізмів у досліджуваних зразках напівфабрикатів із цвітною капустою та гарбузом і цвітною капустою не виявлено.

Можливим поясненням цього буде те, що введені овочі містять фітонциди, які пригнічують зростання і розвиток бактерій, мікроскопічних грибів та інші форми мікроорганізмів.

В дослідних зразках по закінченню терміну зберігання були відсутні дріжджі, бактерії групи кишкових паличок та патогенні мікроорганізми, але виявлено гриби, що не відповідає вимогам до якості напівфабрикату.

Отже, можна зробити висновок, що 20-ти денний термін зберігання заморожених м'ясних напівфабрикатів (пельменів) доцільний тільки для пельменів із цвітною капустою та капустою броколі. Всі інші зразки з овочами до зберігання не рекомендовано.

### **Висновки до розділу 3**

1. Розроблено рецептуру заморожених м'ясних напівфабрикатів (пельменів) з гарбузом, з броколі, з цвітною капустою, з гарбузом і цвітною капустою. Технологія виробництва не змінена, окрім підготовки і внесення овочів.

2. Встановлено, що до складу рецептур м'ясних напівфабрикатів з овочами доцільно вводити у сирому вигляді: капусту броколі, гарбуз із цвітною капустою у співвідношенні 50:50 в кількості 15 %, а цвітну капусту, гарбуз– 10 % від маси м'ясної сировини.

3. Визначено, що найбільші вміст води (69,9 %), білка (12,3 %), бета-каротину (5,1 %) та найменший вміст масової частки жиру (10,13 %) в пельменях з гарбузом, що свідчить про доцільність збагачення пельменів овочами.

4. За результатами балагового оцінювання визначено, що найвищий бал отримали пельмені з додаванням цвітної капусти – 52,2 бали, з гарбузом та цвітною капустою – 51,8 балів.

5. Визначено, що пельмені з овочами (гарбузом і цвітною капустою) містять бета-каротин, понижений вміст солі та жиру.

6. Доведено, що загальне мікробне забруднення пельменів з овочами до заморожування не перевищує показники, що регламентовано вимогами до якості продукції.

7. Встановлено, що після зберігання заморожених м'ясних напівфабрикатів (пельменів) упродовж 20-ти діб всі дослідні зразки з овочами мають менше забруднення, ніж контрольний зразок, але відповідають вимогам до якості продукції лише пельменів із цвітною капустою та капустою броколі. Всі інші зразки з овочами до зберігання не рекомендовано.

## ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

На підставі огляду інформаційних джерел та результатів досліджень, можна зробити наступні висновки:

1. Проведено аналіз науково-технічних джерел щодо асортименту заморожених м'ясних напівфабрикатів та визначено доцільність вдосконалення їх технологій за рахунок рослинних збагачувачів.

2. Обґрунтовано вибір обраних для досліджень рослинних збагачувачів (цвітна капуста, капуста броколі та гарбуз) в заморожених м'ясних напівфабрикатах (пельменях), багаті на білки, вітаміни, мінеральні речовини та інші корисні для організму людини речовини.

3. Встановлено, що до складу рецептур м'ясних напівфабрикатів з овочами доцільно вводити: гарбуз – 10 % в сирому вигляді, капусту броколі – 15 % в сирому вигляді, цвітну капусту – 10% в сирому вигляді, гарбуз у поєднанні 50:50 із цвітною капустою – 15 % в сирому вигляді від маси м'ясної сировини.

4. Розроблено рецептуру заморожених м'ясних напівфабрикатів (пельменів) з гарбузом, з броколі, з цвітною капустою, з гарбузом і цвітною капустою, удосконалено технологію пельменів з рослинними збагачувачами та складено технологічну схему їх приготування.

5. За результатами балового оцінювання визначено, що найвищий бал отримали пельмені з додаванням цвітної капусти – 52,2 бали, з гарбузом та цвітною капустою – 51,8 балів.

6. За результатами досліджень фізико-хімічних показників визначено, що досліджувані зразки пельменів мають більший вміст вологи (65,9-69,9%) , ніж контрольний зразок; масова частка жиру в усіх досліджуваних зразках пельменів значно нижчий (10,13-11,64%); масова частка білка (8,86 %) в зразку пельменів із капустою броколі суттєво менша порівняно з контрольним зразком, тому не доцільно виробляти пельмені з капустою броколі; вміст бета-каротину в пельменях з гарбузом (5,1 %) та з гарбузом і

цвітною капустою (2,3%) свідчить про доцільність збагачення пельменів; масова частка солі в усіх досліджуваних зразках пельменів значно нижча (0,9-1,3%) порівняно з контролем (1,5 %).

Отже, всі досліджувані пельмені з рослинними збагачувачами, крім пельменів з капустою броколі, не поступаються контрольному зразку, що підтверджує доцільність використання обраних овочів в технології пельменів.

7. Встановлено, що після зберігання заморожених м'ясних напівфабрикатів (пельменів) упродовж 20-ти діб всі дослідні зразки з овочами мають менше забруднення, ніж контрольний зразок, але відповідають вимогам до якості продукції лише пельмені із цвітною капустою та капустою броколі. Всі інші зразки з овочами до зберігання не рекомендовано.

На основі проведеного аналізу та зроблених висновків можна внести такі **пропозиції**:

- впровадити розроблену технологію заморожених м'ясних напівфабрикатів з рослинними збагачувачами на м'ясопереробних та харчових підприємствах;

- результати кваліфікаційної роботи впровадити у навчальний процес при проведенні лабораторних занять із навчальних дисциплін «Технологія м'яса і м'ясних продуктів», «Контроль якості та безпеки харчових продуктів».

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ветеринарно-санітарна експертиза харчових продуктів в Україні : Нормативні документи: довідник. Т. 3. Львів : НІЦ Леонорм, 2000. 288 с.
2. Будник Н., Кайнаш А. Методичні рекомендації до виконання кваліфікаційних робіт здобувачами вищої освіти ступеня бакалавр за ОПП Харчові технології спеціальності 181 Харчові технології. Полтава: ПДАУ, 2022. 56 с.
3. Віннікова Л. Г. Теорія і практика переробки м'яса / Л. Г. Віннікова. Ізмаїл : СМНЛ, 2000. 172 с.
4. Глушков О. А. Удосконалення технології виробництва швидкозаморожених м'ясних напівфабрикатів : дис. ... канд. тех. наук : 05.18.16. Одеса, 2010. 160 с.
5. М'ясо і м'ясні продукти. Довідник у запитаннях і відповідях / В. І. Семанюк, З. В. Крушельницький, М. В. Козак та ін.; за заг. ред. В. І. Семанюка. Львів, 2007. 742 с.
6. Дітріх І. В., Ільчук Н. В., Єфімович П. Є. Рибо-овочеві шніцелі функціонального призначення. *Наукові праці НУХТ*. Київ : НУХТ, 2018. Т.24, № 6. С. 202-209.
7. ДСТУ 3143:2013. М'ясо птиці. Загальні технічні умови. [Чинний від 2014-07-01]. Київ, 2013. 28 с. (Інформація та документація).
8. ДСТУ 3190-95. Гарбузи продовольчі свіжі. Технічні умови. [Чинний від 1997-07-01]. Київ, 1997. 15 с. (Інформація та документація).
9. ДСТУ 8147:2015. Капуста броколі свіжа. Технічні умови. [Чинний від 2017-01-01]. Київ, 2017. 13 с. (Інформація та документація).
10. ДСТУ 3280-95. Капуста цвітна свіжа. Технічні умови. [Чинний від 1997-01-01]. Київ, 1995. 15 с. (Інформація та документація).
11. ДСТУ 4273:2015. Молоко та вершки сухі. Загальні технічні умови. [Чинний від 2016-01-01]. Київ, 2015. 15 с. (Інформація та документація).

12. ДСТУ 3234-95. Цибуля ріпчаста свіжа. Технічні умови. [Чинний від 1996-07-01]. Київ, 1995. 24 с. (Інформація та документація).
13. ГСТУ 46.004-99. Борошно пшеничне. Технічні умови. [Чинний від 1999-07-20]. Київ, 1999. 9 с. (Інформація та документація).
14. ДСТУ 5028:2008. Яйця курячі харчові. Технічні умови. [Чинний від 2010-01-01]. Київ, 2009. 19 с. (Інформація та документація).
15. ДСТУ 4492:2017. Олія соняшникова. Технічні умови. [Чинний від 2019-01-01]. Київ, 2018. 31 с. (Інформація та документація).
16. ДСТУ 7411:2013. Прянощі. Мускатний горіх. Технічні умови. [Чинний від 2014-07-01]. Київ, 2013. 11 с. (Інформація та документація).
17. ДСТУ 4823.2:2007. Продукти м'ясні. Органолептичне оцінювання показників якості. Частина 2. Загальні вимоги. (ISO 4823.2:1998, IDT). [Чинний від 2009-01-01]. Київ, 2008. 14 с. (Інформація та документація).
18. ДСТУ 4437:2005. Напівфабрикати м'ясні та м'ясо-рослинні посічені. [Чинний від 2006-07-01]. Київ, 2006. 5 с. (Інформація та документація).
19. ДСТУ ISO 1442:2005. М'ясо та м'ясні продукти. Метод визначення вмісту вологи (контрольний метод). (ISO 1442:1997, IDT). [Чинний від 2007-04-01]. Київ, 2007. 8 с. (Інформація та документація).
20. ДСТУ ISO 1841-2:2004. М'ясо та м'ясопродукти. Визначення вмісту хлоридів. Частина 2. Потенціометричний метод (ISO 1841-2:1996, IDT). [Чинний від 2006-01-01]. Київ, 2005. 10 с. (Інформація та документація).
21. ДСТУ 8381:2015. М'ясо та м'ясопродукти. Організація та методи мікробіологічних досліджень. [Чинний від 2017-07-01]. Київ, 2017. 48 с. (Інформація та документація).
22. Мікробіологія м'яса та м'ясних продуктів (практикум) / В. В. Власенко, В. Г. Скибіцький, І. Г. Власенко та ін.. Вінниця, 2008. 308 с.

23. Желева, Т., & Розуменко, А. (2021). Вплив харчових добавок рослинного походження на функціонально-технологічні властивості заморожених м'ясних напівфабрикатів. *Таврійський науковий вісник. Серія: Технічні науки*, (4), 47-53. <https://doi.org/10.32851/tnv-tech.2021.4.5>
24. Кайнаш А. П. Технологія м'ясних продуктів з овочевими добавками: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд-та техн. наук : 05.18.16 Одеса, 2008. 18 с.
25. Кватирка О. Клітковина: особливості використання харчових волокон у м'ясній промисловості. *М'ясні технології світу*. 2010. № 11. С. 28–32.
26. Козій С. О. Перспективи розвитку ринку напівфабрикатів [Електронний ресурс] / С. О. Козій. Режим доступу: [https://nubip.edu.ua/sites/default/.../zbornik\\_konferenciyi\\_11\\_05\\_2017.pdf](https://nubip.edu.ua/sites/default/.../zbornik_konferenciyi_11_05_2017.pdf)
27. Колесник І. І. Ринок сортів гарбуза дніпропетровської дослідної станції ІОБ НААН. *Світові рослинні ресурси: стан та перспективи розвитку* : матеріали V Міжнар. наук.-практ. конф. 7 черв. 2019 р. Вінниця : ТОВ «ТВОРИ», 2019. С. 245-247.
28. Комплексний підхід до створення м'ясних продуктів із рослинними компонентами : монографія / Л. В. Молоканова та ін. Донецьк : ТОВ Цифрова типографія, 2013. С. 320
29. М'ясна промисловість: традиції та інновації. Вітчизняний та світовий досвід : наук.-доп. бібліогр. покаж. двома мовами 2010–2018 рр. / [упоряд. О. В. Олабоді] ; Нац. ун-т харч. технологій, Наук.-техн. б-ка. Київ, 2018. 159 с.
30. Онофрійчук Т., Кияниця С. Використання гарбузового пюре для підвищення харчової цінності цукерок типу «нуга». *Наукові здобутки молоді — вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті. В 4 ч. : програма і матеріали 81 міжнар. наук. конф. молодих учених, аспірантів і студентів, 23 – 24 квітня 2015 р. Київ : НУХТ, 2015. С 147.*

31. Пельмені оздоровчі з м'ясом індички : пат. 82762 Україна : МПК А23L 1/314. № u 2013 00859 ; заявл. 24.01.2013 ; опубл. 12.08.2013, Бюл. №15.
32. Напівфабрикат м'ясний рублений : пат. 2398481 : МПК А23L 1/314, А23L 1/317. № 2009125299/13 ; заявл. 01.07.2009 ; опубл. 10.09.2010, Бюл. № 25.
33. Ринок заморожених напівфабрикатів в Україні [Електронний ресурс] / 2. Режим доступу до ресурсу: <https://pro-consulting.ua/ua/pressroom/rynokzamorozhennyh-polufabrikatov-v-ukraine-vozmozhnost-pokushat-bystro-i-sytno>
34. Розробка інноваційної технології страв із збалансованим амінокислотним скором / Міщенко К. І., Кузьмін О. В., Романченко Н. М., Мурзін А. В. *Інтернаука*. 2018. Т. 1, № 2 (42). С. 69-73.
35. Сулейменова Р. А., Калдибай І. Е., Окусханова Е. К. Роль і користь курячого м'яса в харчуванні людини. *Молодий вчений*. 2017. №2. С. 252-257.
36. Тарасюк А. О. Використання клітковини у виробництві січених напівфабрикатів. *Технічні науки : стан, досягнення і перспективи розвитку м'ясної, олієжирової та молочної галузей* : програма і матеріали другої між нар. наук.-техн. конф., 20–21 бер. 2013 р. Київ : НУХТ, 2013. С. 34.
37. Технологія м'яса та м'ясних продуктів : підручник / М.М. Клименко та ін.; за ред. М.М. Клименка. Київ : Вища освіта, 2006. 640 с.
38. Удосконалення рецептурного складу посічених напівфабрикатів із м'яса птиці (нагетсів) : зб. наук. пр. / Большакова В. А., Дроменко О. Б., Онищенко В. М., Янчева М. О. // Харк. держ. ун–т харч. та торг. Харків, 2018. Вип. 2(28). С. 56–67.
39. Юдічева О. П. Товарознавство. Малопоширені овочі : навч. посіб. Київ : Ліра, 2017. 236 с.
40. Young Gonh. Future apportunities for functional foods. *Food Manuf.* 2001. V. 70. № 10. P. 63-72.

41. Чернюшок, О. А. Ринок м'ясних напівфабрикатів України та можливості розширення їх рецептурного складу / О. А. Чернюшок, І. Ю Шевченко, Ю. В. Бірюк // Інноваційний розвиток готельно-ресторанного господарства та харчових виробництв : I Міжнародна науково-практична інтернет-конференція, 24 квітня 2020 р. Кривий Ріг : ДонНУЕТ, ім. М. Туган-Барановського, 2020. С. 144-145.

# ДОДАТКИ