



**Львівський національний університет ветеринарної медицини  
та біотехнологій імені С.З. Гжицького**  
(повне найменування закладу вищої навчального)

Інститут, факультет, відділення **факультет харчових технологій та біотехнологій**  
Кафедра (циклова комісія) **кафедра технологій м'яса, м'ясних та олійно-жирових виробів**  
Освітній ступінь **магістр**  
Спеціальність **181 «Харчові технології»**  
(шифр і назва)  
ОПП **«Технології зберігання, консервування та переробки м'яса»**  
(шифр і назва)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_/підпис/ **Уляна ДРАЧУК**  
(підпис) (ім'я та прізвище)  
« 12 » \_\_\_\_\_ грудня \_\_\_\_\_ 2025 року

**З А В Д А Н Н Я**  
**НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТА**  
**Прокопяк Марії Ігорівни**  
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи): «Удосконалення технології м'ясорослинних посічених напівфабрикатів лікувально-профілактичного призначення»  
керівник проекту (роботи) Басараб Ірина Михайлівна, к.с.-г.н., доцент  
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)  
затверджені наказом вищого навчального закладу від «26» 03 2025 року № 223-4

2. Термін подання студентом проекту (роботи) 26.11.2025 р.

3. Вихідні дані до проекту (роботи)  
Характеристика сировини та особливості технологічного процесу виробництва посічених напівфабрикатів, стандарти та інші нормативні документи на основні рецептурні компоненти посічених напівфабрикатів, характеристика функціональних інгредієнтів, технологічна схема виробництва посічених напівфабрикатів з борошном нуту і технохімічного аналізу готової продукції

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)  
Вступ, огляд літератури, матеріали та методи досліджень, результати експериментальних досліджень, економічна ефективність, висновки, пропозиції та рекомендації, перелік використаної літератури, додатки.

5. Перелік графічного матеріалу рисунки, таблиці, принципові технологічні схеми, технологічні лінії виробництва посічених напівфабрикатів.



## ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	8
1.1. Перспективи виробництва м'ясорослинних напівфабрикатів для лікувально-профілактичного харчування.....	8
1.2 Аналіз ринку з випуску інноваційних продуктів харчування.....	10
1.3. Використання рослинної сировини у виробництві м'ясо-рослинних продуктів.....	12
1.4. Вимоги до розробки лікувально-профілактичних продуктів харчування.....	18
2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ .....	25
2.1. Структура і організація експерименту .....	25
2.2. Об'єкти досліджень .....	27
2.3. Методи досліджень.....	27
3. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	31
3.1. Дослідження функціонально-технологічних властивостей нутового борошна.....	31
3.2. Дослідження складу і властивостей борошна з кісточок винограду «Ізабелла».....	36
3.3. Дослідження складу і властивостей перлової крупи.....	40
3.4. Вибір м'ясної сировини для виробництва продуктів лікувально-профілактичного призначення.....	44
3.5. Вивчення способу підготовки і етапу внесення нутового борошна в м'ясорослинні напівфабрикати.....	46
3.6. Вибір раціональних технологічних параметрів при виробництві м'ясорослинних напівфабрикатів лікувально-профілактичного харчування.....	48
3.7. Удосконалення технології м'ясорослинних напівфабрикатів для лікувально-профілактичного харчування.....	49
3.8. Визначення біологічної цінності м'ясорослинних напівфабрикатів для лікувально-профілактичного харчування.....	57

3.9. Дослідження якісних показників м'ясорослинних напівфабрикатів в процесі зберігання.....	58
4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ.....	63
ВИСНОВОК.....	66
ПРОПОЗИЦІЇ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА.....	67
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	69
ДОДАТКИ.....	74

## ВСТУП

**Актуальність** виробництва лікувально-профілактичної продукції для людей похилого віку є надзвичайно важливою в умовах старіння населення та зростаючих потреб у забезпеченні здоров'я цієї категорії громадян. У багатьох країнах, зокрема в Україні, спостерігається демографічна криза та старіння населення. Згідно з прогнозами, до 2050 року частка осіб старше 65 років у світі може збільшитись до 16%. Це означає, що попит на продукцію для людей похилого віку, зокрема лікувально-профілактичні засоби, буде тільки зростати.

З віком у людському організмі відбуваються зміни, які підвищують ризик розвитку хронічних захворювань, таких як гіпертонія, діабет, остеопороз, проблеми з серцево-судинною системою, порушення обміну речовин тощо. Виробництво спеціалізованих лікувально-профілактичних засобів може допомогти уповільнити або попередити розвиток таких захворювань.

Важливість профілактичних засобів для людей похилого віку важко переоцінити. Наприклад, спеціалізовані добавки, препарати для підтримки імунної системи, кальцій і вітамін D для зміцнення кісток, засоби для поліпшення кровообігу – всі ці продукти можуть значно покращити якість життя літніх людей, зменшуючи кількість захворювань та ускладнень.

Одним з актуальних напрямів зі створення лікувально-профілактичних продуктів на м'ясній основі є використання рослинної сировини – джерела ряду нутрієнтів, таких як вітаміни, мінеральні речовини, клітковина, антиоксиданти, які позитивно впливають на фізіологічні процесів в організмі літньої людини.

В зв'язку з цим, актуальною і доцільною є розробка технології м'ясовмісних продуктів для лікувально-профілактичного харчування з використанням крупи перлової, продуктів переробки насіння нуту і винограду «Ізабелла».

Відомими вченими до теперішнього часу виконаний ряд робіт в області розробки технології продуктів для лікувально-профілактичного харчування в Національному університеті харчових технологій (м. Київ) під керівництвом відомих учених Пасічний В.М., Сімахіна Г. О., Науменко Н. В. та ін., в Одеському національному технологічному університеті – Віннікова Л. Г.,

Капрельянц Л. В., Бондаренко Н. В. та ін., у Харківському державного університету харчування та торгівлі – Черевко О. І., Пересічний М. І., Янчева М. О., А.В. Антоненко та ін.

Наукове обґрунтування нових напрямів у виробництві функціональних продуктів харчування отримало розвиток в працях вітчизняних і зарубіжних учених Пешук Л. В., Янчева М. О., Гащук О. І., Кириченко С. Г., Баль-Прилипко Л. В., Берник І. М., Новгородська Н. В., Соломон А. М., Овсієнко С. М., Бондар М. М., Петросьянц А. П., Басараб І. М., Драчук У. Р., Ромашко І. С., Галух Б. І., Сімонова І. І., Страшинський І. М., Боднарук Ю. В., Степанова Н. Ю. Гончаров Г.І., Полешко Ю.С., Кайнаш А.П., J. Smith, B. Zeki, SA Stanner, E. Kovacs, D. J. Mela, G.R. Gibson, C.M. Williams, B. Caballero, L. Allen, A. Prentice, та ін. Наукові праці вищеназваних учених використані здобувачем в своїх наукових дослідженнях. Проте виробництво спеціалізованих продуктів харчування, а саме м'ясовмісних напівфабрикатів з використанням рослинної сировини, що виростає в Закарпатській і Львівській областях, вимагають детального вивчення.

**Мета і завдання досліджень.** Метою даної роботи є дослідження і удосконалення технології м'ясорослинних напівфабрикатів для лікувально-профілактичного харчування з використанням продуктів переробки нуту і винограду.

Для досягнення мети сформульовані наступні наукові завдання:

- вивчити склад і функціонально-технологічні властивості нутового борошна для використання її у виробництві м'ясорослинних напівфабрикатів;
- визначити дозу і спосіб підготовки нутового борошна при виробленні лікувально-профілактичних продуктів харчування;
- досліджувати можливість використання борошна з кісточок винограду «Ізабелла» як функціональний компонент;
- підібрати технологічні параметри виробництва нового виду м'ясорослинного напівфабрикату;

- розробка рецептур і встановлення взаємовпливу рецептурних компонентів і їх складу на харчову і біологічну цінність розроблених м'ясорослинних напівфабрикатів;

- удосконалення технології м'ясорослинних напівфабрикатів, розширення асортименту продуктів лікувально-профілактичного призначення і раціональнішого використання ресурсів сільського господарства.

- оцінити економічну ефективність розроблених технологічних рішень.

**Структура роботи.** Кваліфікаційна робота складається з вступу, огляду літератури, об'єктів і методів досліджень, експериментальної частини, що містить 9 підрозділів, висновків, пропозицій та рекомендацій, списку використаної літератури та додатків.

Робота містить 75 сторінок, включає 11 рисунків, 16 таблиць і 3 додатки. Список літератури представлений 38 джерелами.

## РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

### 1.1. Перспективи виробництва м'ясорослинних напівфабрикатів для лікувально-профілактичного харчування

Державна політика в області здорового харчування населення в Україні є важливим аспектом охорони здоров'я, оскільки правильне харчування є одним з основних факторів для запобігання численним хворобам, поліпшення якості життя та продовження тривалості життя. У цьому контексті державна політика включає різноманітні ініціативи, програми, закони та стратегії, спрямовані на забезпечення доступу до здорової їжі, підвищення рівня обізнаності та підтримку здорових харчових звичок.

Держава активно сприяє розвитку аграрного сектору, який дозволяє виробляти здорові, екологічно чисті продукти. Окрім того, підтримуються ініціативи по розвитку органічного землеробства, що також сприяє зростанню виробництва здорових харчових продуктів. За допомогою державних програм надаються податкові пільги для компаній, що займаються виробництвом здорових продуктів харчування. [1-3, 5].

Україна активно співпрацює з міжнародними організаціями, такими як ВООЗ (Всесвітня організація охорони здоров'я) та ЮНІСЕФ, з метою поліпшення ситуації з харчуванням в країні. Окрім того, співпраця з ЄС дозволяє інтегрувати європейські стандарти здорового харчування в українське законодавство та практики. Держава надає фінансову допомогу соціально вразливим категоріям населення (пенсіонерам, малозабезпеченим сім'ям), щоб забезпечити їм доступ до здорового харчування через субсидії або продовольчі програми. [5, 6, 15].

Державна політика в Україні щодо здорового харчування є багатогранною і охоплює широкий спектр заходів: від освітніх кампаній і регулювання виробництва харчових продуктів до підвищення доступності здорової їжі. Проте, незважаючи на значні досягнення, існує потреба в подальшому удосконаленні нормативної бази та посиленні контролю за якістю харчових продуктів на всіх етапах їх виробництва та споживання.

Основне положення вільнорадикальної теорії старіння сформулював D. Harman в 1954 р. Він припустив, що універсальною причиною старіння є вільнорадикальне окислення ліпідів і білків. Останнім часом ця теорія знаходить все більше підтвердження [16].

З віком в тканинах людини підвищується вміст продуктів вільнорадикального окислення. Це вказує на зниження в цілому швидкості обміну речовин в організмі.

Показано, що в клітинах головного мозку літніх людей активність антиоксидантних систем понижена майже в 2 рази в порівнянні з молодим організмом. Можливо, активування вільних радикалів в мозку відіграє роль в розвитку вікової патології мозку, включаючи хворобу Альцгеймера.

Загальний аналіз даних про участь вільних радикалів в процесі старіння і в супроводжуючих його захворюваннях дозволяє ряду авторів стверджувати, що під дією вільних радикалів відбувається пошкодження макромолекул. Це приводить до мутацій клітин, нестабільності генома і розвитку ряду вікових патологій: раки, серцево-судинних захворювань, вікового пригнічення імунної системи, порушення функціонування мозку, вікових захворювань очей (катаракта) і ін. Весь комплекс дії вільних радикалів на організм часто називають оксидативним стресом, а багато авторів старіння називають хронічним оксидативним стресом [3, 16].

Ряд учених припускає, що першорядною основою старіння і тривалості життя є генетична схильність. За теорією генетичної програми, старіння і старість стають кінцевим періодом життя людини. Згідно даної теорії, кожна людина має певну тривалість життя.

Частина геронтологів підтримує аутоімунну теорію старіння. Антитіла білків кожного організму можуть робити вплив на процес старіння клітин і навіть можуть стати причиною зупинки їх життєдіяльності. Доведено, що є зв'язок між формуванням антитіл і віком, розвиток антитіл з роками йде на спад, вірусні інфекції, придбані впродовж життя, можуть негативно

позначатися на імунній системі клітин і знижувати формування захисних антитіл.

Ключове місце із загальноприйнятими гіпотезами старіння займає гіпотеза холестерину, що призводить до атеросклерозу – одне з головних вікових захворювань, пов'язане з підвищенням рівня холестерину в крові [16].

Розробка інноваційних м'ясних продуктів є одним з першочергових завдань харчової промисловості. Асортимент продуктів лікувально-профілактичного призначення обмежений, причому основна частка припадає на молочні продукти і хлібобулочні вироби. Тому, важливим є напрям з удосконалення технології полікомпонентних продуктів лікувально-профілактичного призначення на мясорослинній основі.

## **1.2. Аналіз ринку з випуску інноваційних продуктів харчування**

Ринок інноваційних продуктів харчування в Україні ще на стадії формування, але має значний потенціал. Основні тренди – це здорове харчування, новітні технології виробництва та зростання споживацького попиту на продукти з новими властивостями. Хоча обсяги інвестицій поки що не великі, активні локальні компанії та стартапи вже пропонують продукти, які відповідають сучасним світовим вимогам.

Станом на 2025–2026 держава України застосовує комплекс заходів, які спрямовані на збереження виробничого потенціалу агросектору, підтримку сільського населення, відновлення робочих площ та стабілізацію продовольчої безпеки країни.

М'ясне виробництво в Україні на сьогоднішній день зіткнулося з низкою серйозних економічних, виробничих та соціальних проблем, які стримують його розвиток і знижують конкурентоспроможність галузі.

Перш за все, спостерігається скорочення поголів'я худоби, зокрема великої рогатої худоби та свиней, що зумовлено низькою рентабельністю виробництва, високими витратами на корми та енергоносії, а також наслідками

воєнних дій. Значна кількість тваринницьких господарств зазнала руйнувань або була змушена припинити діяльність. [7, 14].

Важливою проблемою є висока собівартість м'ясної продукції, яка формується через подорожчання кормів, ветеринарних препаратів, палива та логістики. При цьому закупівельні ціни часто не покривають витрат виробників, що призводить до зниження інвестиційної привабливості галузі.

Одним з новітніх напрямів харчовій промисловості в Україні є виробництво продуктів функціонального призначення. На сьогоднішній день аналіз продуктів харчування ринку України показав, що найбільший розвиток даного напрямку отримало виробництво продуктів для дитячого харчування. Друге місце займають продукти лікувально-профілактичної дії, а так само спортивне харчування, але їх відсоток в співвідношенні до основних продуктів харчування є низьким, асортимент має вузький спектр. В результаті маркетингових досліджень товарів функціональної спрямованості, було виявлено, що недостатньо розвинена технологія продуктів лікувально-профілактичного профілю.

Необхідність створення даних харчових продуктів викликана збільшенням тривалості життя населення України порівняно з минулим десятиліттям. Аналіз фактичного харчування даної соціальної групи дозволяє характеризувати його як кризове відносно забезпеченості мікронутрієнтами (дефіцит вітамінів, мінеральних і біологічно активних речовин) [5, 16].

Тому, розробка нових технологій лікувально-профілактичних харчових продуктів завжди зв'язано з ризиком і чималими труднощами. Складний процес розробки і впровадження продовольчих інновацій передбачає, перш за все, чималі фінансові витрати, покликані забезпечити зміну поколінь техніки і технологій, а також використання покращених способів і методів виробництва. Тому дуже важливо, щоб нові продукти харчування функціональної спрямованості, крім новизни, задовольняли фізіологічні потреби старіючого організму, а так само були економічно доступні для споживача і рентабельні для виробника.

Для споживачів соціальної групи літні і старі люди, дуже важлива контролююча роль держави у виробництві лікувально-профілактичних продуктів харчування.

Важливо, щоб як функціональні компоненти в продуктах лікувально-профілактичного профілю, містилися конкретні, природні джерела мікронутрієнтів. Невід'ємною частиною є органолептичні властивості (смак, запах, колір, консистенція) лікувально-профілактичних продуктів харчування, важливо щоб вони максимально відповідали традиційним, звичним для споживача.

Активне впровадження функціональних продуктів харчування допоможе розширити асортимент і забезпечити підприємствам підвищення конкурентного статусу що в свою чергу є надзвичайно актуальним для успішного розвитку переробних підприємств.

### **1.3. Використання рослинної сировини у виробництві м'ясо-рослинних продуктів**

Відомі вчені зробили висновок, що рослинні добавки з бобових культур, для виробництва м'ясних продуктів, повинні відповідати всім якісним показникам: мати високу харчову і біологічну цінність, відповідні органолептичні показники (відсутність специфічного запаху і смаку, ненатурального кольору), хороші функціонально-технологічні властивості (волого- і жирутримуючі здатності, розчинність, в'язкість, величину рН від 5,5 до 7,0), санітарно-гігієнічні показники, відповідні встановленим нормам [6, 11, 12].

Добавки з бобових культур використані у виробництві м'ясорослинних продуктів підрозділяються на 2 групи - це текстуровані білкові препарати (ізоляти і концентрати) та сухі добавки у вигляді борошна.

Текстуровані білкові препарати, містять в основному денатуровані білки (вони тільки набухають), їх можна використовувати в обмеженій кількості як наповнювачі в окремих видах ковбасних виробів. Причому у варених ковбасах їх додавання недоцільне зважаючи на негативний вплив на якість (перш за все -

консистенцію) продукту. Текстуровані білки застосовують в посічених напівфабрикатах і готових продуктах, тобто в таких виробках, які повинні в значній мірі зберегти структуру початкової сировини.

Аналізуючи наукові роботи І.М. Страшинського, Г.І. Гончарова, Ю.С. Полешко можна констатувати, що використання соєвих білкових ізолятів при виробництві м'ясопродуктів дозволяє:

- поліпшити функціонально-технологічні властивості м'ясної сировини;
- підвищити біологічну цінність м'ясних продуктів;
- підвищити органолептичні показники готової продукції – ніжність, соковитість, текстуру, консистенцію, колір;
- збільшити стабільність властивостей м'ясних виробів при зберіганні (за рахунок антиокидантної дії по відношенню до ліпідів);
- понизити масову частку жиру, вміст холестерину і загальну калорійність м'ясопродуктів.

Текстуровані білкові препарати (ізоляти і концентрати) з бобових культур дорожчі, ніж сухі добавки, виготовлені з них і використовуються в м'ясній промисловості.

Сухі добавки у вигляді борошна з бобових культур володіють не менш унікальними функціональними властивостями: утворення емульсій, сорбція жиру і води, піноутворююча здатність, гелеутворення.

Використання борошна з бобових культур у виробництві ковбасних виробів і м'ясних напівфабрикатів дозволяє:

- збільшити вихід готової продукції;
- збільшити соковитість продукту;
- понизити втрати при термічній обробці;
- поліпшити зв'язування жиру і води;
- збагатити продукт білками;
- знизити собівартість продукту;
- замінити дорогі ізоляти і концентрати.

Застосування рослинних білків в технології м'ясорослинних продуктів дозволяє не тільки правильно збалансувати амінокислотний склад продукту, але і забезпечити високу якість готового продукту в процесі зберігання.

Використання рослинних препаратів для виробництва м'ясних продуктів сприяє поліпшенню зв'язування води і жиру, консистенції і текстури нової продукції, збагаченню продуктів білком, підвищенню виходу і зниженню їх собівартості.

Рослинні білкові препарати відіграють важливу роль в задоволенні потреб в харчових продуктах. В умовах підвищеного інтересу суспільства до питань повноцінного і здорового харчування бобові білкові препарати, як вважають багато зарубіжних і вітчизняних фахівців, будуть все більше затребувані як високопоживні, функціональні і рентабельні харчові компоненти [1, 6, 11, 12].

В даний час виникла проблема виробництва продуктів харчування для людей немолодого і похилого віку, збагачених натуральними функціональними біологічно активними добавками.

Проблема забезпечення населення високоякісними продуктами нерозривно пов'язані з розробкою прогресивних технологій, враховують новітні досягнення фундаментальних і прикладних досліджень у науці про їжу. Мета цих розробок – збалансувати життєво необхідні елементи в продуктах, щоб вони відповідали сучасним вимогам науки про харчування: виключити утворення складних компонентів, що не засвоюються, зменшити дефіцит білка, підвищити корисні та смакові властивості, зменшити собівартість за рахунок використання дешевої сировини. Це можливо при використанні в нових технологіях ефекту взаємозбагачення тваринної та рослинної сировини. У складі правильно підібраної композиції економиться не тільки певна кількість дорогої тваринної сировини, а й створюється новий або посилюється позитивний біологічний ефект харчування. Складність створення продуктів харчування у тому, що ці продукти, володіючи різним хімічним складом, повинні зберігати аналогічні органолептичні властивості.

Грунтуючись на літературних даних про високу біологічну та харчову цінність насіння рослин сімейства Бобові, для використання їх у виробництві м'ясорослинних напівфабрикатів для лікувально-профілактичного харчування, показано їх хімічний склад в таблиця 1.1.

Таблиця 1.1

Хімічний склад насіння рослин сімейства Бобові [6, 38, 39].

Бобова культура	Речовина, середня % до сухої речовини					
	білок	жир	вуглеводи	клітковина	зола	вода
Горох	24±0,10	1,2±0,02	58±0,30	6,0±0,02	3,3±0,05	8,3±0,01
Квасоля	23±0,30	1,8±0,03	60±0,10	6,0±0,06	4,0±0,04	12,0±0,02
Нут	22±0,50	4,2±0,06	54±0,50	4,7±0,03	13,2±0,01	8,7±0,05
Соя	39±0,10	20,0±0,02	16±0,50	5,0±0,04	5,8±0,05	8,5±0,04

Аналізуючи дані, представлені в таблиці, видно, що за вмістом загального білка соя перевищує нут на 41,0%, вміст загального білка в гороху та квасолі відрізняються один від одного незначно.

Вміст жирів у гороху на 71,4% менше, ніж у нуті, у квасолі на 57,1%, а вміст загального жиру в сої перевищує нут у 4,8 рази.

Нут є енергетично цінним продуктом. У насінні рослин сімейства Бобові вміст вуглеводів коливається від 16,0% у сої до 55,0% у нуту. Вуглеводи нуту, класифікуються як складні ди- і полісахариди і є джерелом довготривалої енергії. Вміст вуглеводів у горосі та квасолі вищий, ніж у нуті на 4,0-6,0%, а вміст вуглеводів у сої на 72,5% менше, ніж у нуті [3, 6, 13].

Останнім часом у фахівців харчової промисловості значно зріс інтерес до сої та соєвих продуктів. Це пов'язано з тим, що соя є цінним джерелом корисних речовин для організму. Вона багата білком (до 50% у сухій речовині), ліпідами та вуглеводами. З мінеральних речовин у значній кількості містяться натрій, кальцій, фосфор, калій, магній, чимало заліза, цинку, марганцю, з вітамінів – В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>12</sub>, РР, токоферолі, провітамін А. У зв'язку з цим соя часто використовується у виробництві як недорогий і корисний замітник м'яса.

У насінні нуту міститься близько 22% білка, 54% вуглеводів, до 4% жирів (здебільшого поліненасичених) та близько 18% інших речовин, у тому числі - харчові волокна, вітаміни В<sub>1</sub>, В<sub>6</sub>, а також мінеральні речовини.

Однак, використання у виробництві м'ясовмісних продуктів лікувально-профілактичного харчування сої та продуктів її переробки пов'язане з великими витратами, що вимагають попередньої підготовки, що полягає у трудомісткій дезодорації та знежиренні.

У зв'язку з вище викладеним, вважаємо, що застосування нуту і продуктів його переробки при виробництві м'ясовмісних напівфабрикатів для лікувально-профілактичного харчування дуже перспективно, так як дозволяє підвищити ступінь збалансованості продуктів за поживними речовинами, знизити рівень їх алергенності, частково заповнити наявний дефіцит білка, а також збагатити продукти. Крім того, використання нуту в технологіях напівфабрикатів м'ясовмісних дозволить знизити калорійність і собівартість продукту, що важливо для соціально незахищеної категорії громадян – людей похилого та похилого віку.

Внесення насіння бобової культури нуту у м'ясорослинні напівфабрикати для лікувально-профілактичного харчування збагатить їх необхідними для організму речовинами – білками, макро- і мікроелементами, вітамінами та антиоксидантами.

Останніми роками широкого поширення набуває виробництво полікомпонентних продуктів в багатьох галузях харчової промисловості, зокрема на основі м'ясної і рослинної сировини. Підвищення біологічної і харчової цінності в таких продуктах досягається за рахунок використання біологічно активних речовин [2, 9-13].

Деякі антиоксиданти (вітаміни С, Е, А) використовуються в практиці геріатрії. При дії аскорбінової кислоти на людей після 75 років спостерігалось збільшення статистичного показника тривалості майбутнього життя до 102 місяців при тривалості 70 місяців в контрольній групі. На підставі приведених

даних, доцільно збагачувати продукти лікувально-профілактичного профілю натуральними антиоксидантами [6, 9, 14-17].

Природні антиоксиданти за активністю перевершують синтетичні. Вони фізіологічно нешкідливі, не токсичні, ефективні при малій концентрації, стійкі до температурних технологічних параметрів, позитивно впливають на якісні показники продукту, тому в харчовій промисловості широку популярність отримало використання природних антиоксидантів. Багато природних з'єднань, що містяться в рослинній сировині, обумовлюють антиоксидантне і імуномодулюючі властивості продукту, а також збільшують його термін придатності [3, 5, 9, 17].

Антиокислюючими властивостями володіють пряно-ароматичні рослини імбир, куркума, материнка, розмарин, чебрець та інші.

Впродовж багатьох років ведуться розробки антиокислюючих харчових добавок, у складі яких лікарські рослини (шавлія, меліса, ромашка) і плодово-ягідні компоненти [3, 12, 17].

Регулярне надходження антиоксидантів з їжею в необхідних організму кількостях істотно знижує ризик захворюваності серцево-судинними, онкологічними та іншими захворюваннями, які найчастіше зустрічаються у літніх і старих людей [8-10, 14, 15].

Значним інтересом викликають флавоноїдні з'єднання, здатні нормалізувати водно-фосфатний і ліпідний обміни, підвищувати резистентність капілярів кровоносних судин і надавати іншу функціональну дію на організм людини.

Флавоноїди – велика група фітонцидів, що містяться у фруктах, овочах, чаї і інших рослинних продуктах. Окрім антиоксидантних властивостей, ці речовини відрізняються ще і своїми сильними протизапальними властивостями.

На підставі вище сказаного, можна зробити висновок, що одним з головних джерел природних флавоноїдних з'єднань є виноград, в насінні (кісточках) якого відбувається скупчення проантоціанидів – найпотужніших антиоксидантів.

Більше 80% всього вирощуваного винограду використовується для виробництва виноробницької продукції. Виноград легко переробляється, з нього отримують ряд продуктів з високими цінними поживними, смаковими і дієтичними властивостями. В даний час розроблені та впроваджені у виробництво схеми безвідходної переробки винограду. За цими схемами отримують спирт виноградний ректифікований, винну кислоту, енофарбник, енотанін, виноградне масло, амінокислоти, порошки для фармацевтичної промисловості та ряд інших цінних продуктів.

Ю. В. Боднарук, Н. Ю. Степановою розроблена біологічно активна добавка з насіння винограду, отримана шляхом застосування методу механо-хімічної активації, досліджений хімічний склад, функціонально-технологічні властивості, медико-біологічні показники. Вивчений вплив біологічно активної добавки на пружність клейковини пшеничної борошна [11].

У зв'язку з кліматичними особливостями Закарпатської і Львівської областей виноград, що виростає на її території, характеризується підвищеною кислотністю, невисоким вмістом цукрів, малою масою м'якоті ягоди щодо насіння, що сприяє тільки його переробці в муку з кісточок після конвекційної сушки разом з шкіркою що містить ряд вітамінів. Насіння винограду «Ізабелла» відрізняються високим вмістом різних речовин і з'єднань, здатних надавати позитивну фізіологічну дію на організм людини.

#### **1.4. Вимоги до розробки лікувально-профілактичних продуктів харчування**

Особлива роль в раціональному здоровому харчуванні населення відводиться створенню нових, збалансованих за хімічним складом продуктів, збагачених функціональними інгредієнтами. При виробництві нового виду м'ясних продуктів поєднує комбінацію м'ясної сировини з рослинною, яка має високі функціонально-технологічні і біологічні властивості, дозволяє отримати продукт з високою харчовою і біологічною цінністю.

Білки мають виняткове значення в життєдіяльності організму, займаючи центральне положення в обміні речовин. Це основний пластичний матеріал, з якого складаються всі органи, а також гормони, травні соки, ферменти і так далі Білок складає 54% мас людини. Недостатність білків в харчовому раціоні веде до підвищеної сприйнятливості організму до інфекційних захворювань; вона знижує процеси кровотворення, приводить до порушення діяльності нервової системи, залоз внутрішньої секреції. Білки знешкоджують отрути, що потрапили в організми, і токсини, достатня кількість білка в їжі підвищує стійкість до стресів, які можуть бути причиною багатьох захворювань. Білок бере участь в основних фізіологічних процесах і є основою життя. [3, 4, 6].

В цілому, питання про добову потребу в білці літніх і старих людей не можна вважати достатньо вивченим. Наприклад, в Німеччині для літніх людей рекомендується 78 г білка в добу, або 13% за калорійністю. В Україні норма білків для людей старшого віку декілька вище і складає 14% добовій калорійності [2, 6].

Аналіз літературних джерел, свідчить про те, що 60% добовій потребі в білках людей старшого віку слід задовольняти за рахунок продуктів, вироблених з сировини тваринного походження. При старінні це співвідношення слід дещо збільшити у бік переважання білка рослинного походження. Якісний вміст в раціоні харчових речовин і їх оптимальна збалансованість – основні показники раціонального харчування.

Історично першою моделлю пролонгації життя було збільшення її термінів за рахунок зниження загальної енергоємності харчування. У зв'язку з цим групою дослідників було вивчено споживання жирів у фактичному харчовому раціоні [6].

Велике значення має якісний склад жирів. Розщеплюючись в організмі, жир розпадається на жирні кислоти. Жири, що містять багато ненасичених жирних кислот, володіють вищою біологічною активністю, вони стимулюють окислювальні процеси в організмі. Це легкоплавкі рослинні олії: соняшникова, оливкова, кукурудзяна і ін. Менше ненасичених жирних кислот є в тваринних

тугоплавких жирах – баранячому, свинячому, яловичому. Температура плавлення жиру визначає його засвоєння в організмі. Чим нижче температура плавлення, тим легше засвоюється жир. Тваринні жири важче перетравлюються і засвоюються в організмі літніх і старих людей, що пояснюється зниженням у них функціональних здібностей органів травлення. Тому доцільно баранячий, яловичий і свинячий жири виключати з раціону літніх людей.

Високий вміст в їжі жирів тваринного походження, до складу яких входять в основному насичені жирні кислоти, сприяє розвитку атеросклерозу і порушенню ліпідного обміну.

Вуглеводи – основне джерело енергії людини. Кількість їх в харчовому раціоні людини середнього віку повинно відповідати розміру енерговитрат залежно від характеру праці, зовнішньої температури, наявності стресових ситуацій і в середньому складає 400-500 г в добу, тобто на кожен грам білка повинно доводитися 4-5,5 г вуглеводів, але не більше. Надлишок вуглеводів – основне джерело для утворення і відкладення в тілі жиру. Надлишок ваги впливає на здоров'я і довголіття [1, 5].

Вуглеводи містяться в рослинних продуктах – овочах, фруктах, зернових. Прості вуглеводи – моносахариди представлені глюкозою, фруктозою, лактозою і так далі. Складні вуглеводи – полісахариди представлені крохмалем, глікогеном, клітковиною, пектиновими речовинами. Цукор рафінований – дисахарид, джерело легкозасвоюваного вуглеводу сахарози.

Особливої уваги в харчуванні людей середнього і немолодого віку заслуговує клітковина, оскільки майже не засвоюється організмом. Роль клітковини в організмі велика, оскільки вона покращує мікрофлору кишечника, знищуючи гнильні бактерії, підвищує перистальтику кишечника, сприяє виведенню з організму холестерину. Клітковина гальмує розвиток ожиріння, оскільки сприяє швидшому насиченню і зменшує кількість споживаної їжі. Тому харчові раціони повинні містити не менше 25 г клітковини і інших

неперетравлюваних полісахаридів. Їх джерелами є рослинні продукти – овочі, фрукти, висівки, перлова, гречана і вівсяна крупи [6, 12, 13].

Харчові волокна об'єднують речовини рослинного походження, що мають волокнисту структуру, вони не перетравлюються травними ферментами, не засвоюються травною системою людини, а ферментуються кишковими бактеріями. Називають їх клітковиною, рослинними (дієтичними) волокнами, баластними речовини [13-15].

Основними складовими харчових волокон є целюлоза, геміцелюлоза, пектин, камедь, слизи, лігнін і пов'язані з ними білкові речовини, що формують клітинні стінки рослин.

Найбільший інтерес представляють патентовані продукти харчування з підвищеним вмістом харчових волокон, який досягнутий особливою композицією природних джерел: борошна з бобових культур, пшеничних або вівсяних висівок, подрібнених фруктів, ягід і тому подібне.

Головні функції харчових волокон (пектину, лігніну, камедей) – здатність утримувати воду (адсорбція). При попаданні в шлунок харчові волокна починають активно вбирати воду, набухаючи і збільшуючись в об'ємі (приблизно в 5 разів).

Всі харчові волокна працюють як невідборчий сорбент, встановлено, що вони здатні зв'язувати не тільки воду, але і токсичні речовини: нітрит, нітрати, канцерогенні речовини, бактерійні токсини.

Встановлено, що злакові є основними носіями харчових волокон, які можуть зменшити їх дефіцит у харчуванні людини.

Ячмінь один з якнайдавніших злаків, що обробляються людиною. Ячмінь містить повноцінний білок, багатий вітамінами групи В, мінеральними речовинами. Продукти переробки ячменю є ефективними природними ентеросорбентами. Похідними ячменю є ячмінна, перлова і ячна крупи [1, 3, 5].

Розчинна клітковина перлової крупи сприяє зниженню рівня холестерину, уповільнює збільшення рівня цукру в крові після їди. Перлову крупу рекомендують для людей, схильних до ожиріння. Її вживання доставляє

в організм велику групу вітамінів і мікроелементів, а також речовин, які сприяють нормальній перистальтиці шлунково-кишкового тракту. Відвар з перлової крупи володіє обволікаючою дією, заспокоює хворобливу дратівливість слизистих оболонок внутрішніх органів, діє як загальнозміцнюючий і тонізуючий засіб. Особливо хороший ефект надає відвар в період після захворювань.

Груба клітковина овочів – сплетіння рослинних волокон, яке у великій кількості міститься в капусті білокочанній і морква столовій. Клітковину розщепити наша травна система не в змозі. Груба клітковина овочів скорочує час перебування їжі в шлунково-кишковому тракті. Чим довше їжа затримується в травній системі, тим більше часу потрібно для її виведення. Клітковина прискорює цей процес і одночасно сприяє очищенню організму. Споживання достатньої кількості клітковини нормалізує роботу кишечника.

Значення вітамінів для нормальної життєдіяльності організму величезно. Вони володіють високою біологічною цінністю і беруть участь в численних біохімічних реакціях організму. Вітаміни не синтезуються клітинами організму, не виробляються ними і повинні обов'язково поступати з їжею. Потреба в них дуже велика, але недостатність, відсутність їх в їжі або надлишок викликає серйозні порушення здоров'я.

Вітаміни групи В грають головну роль в утворенні та збереженні в активному стані так званого вітаміну Е. Від їх вмісту в їжі залежить зростання клітин, стан шкірних покривів (у крові людей, страждаючих екземою, кількість їх знижено), засвоєння жиру і багато іншого. Вітамін А важливий для забезпечення нормального зору і попередження простудних захворювань верхніх дихальних шляхів. Недостатня забезпеченість вітамінами є чинником, що знижує розумову і фізичну працездатність, опірність до простудних і інфекційних захворювань.

Не значно змінюється в літньому віці потреба в мінеральних елементах і воді. Потрібно звертати більше уваги на деякі мінеральні елементи: натрій, мідь, залізо, кобальт, цинк, марганець. Надмірне споживання кухонної солі, як

джерела натрію, шкідливо відбивається на роботі серця, печінки, нирок, нервової системи, тому треба дотримуватися помірної її споживання. Мідь, залізо і кобальт - біоеlementи, які забезпечують здатність організму літньої людини підтримувати свою адаптацію до дії зовнішнього середовища. Цинк сприяє нормальному обміну ліпідів.

Загальна кількість води в добовому раціоні повинна складати близько 2,5 літрів. Близько 1 літра води міститься в самій їжі. Деяка кількість утворюється в організмі, тому в раціоні повинне міститися близько 1,5 л вільної рідини у вигляді напоїв: молока, супу, компотів, соків [6].

### **Висновок до розділу 1**

Отже, в даний час тривалість життя збільшилася і складає в середньому 70,3 року. Слід зазначити, що в країні спостерігається процес «старіння населення», тобто збільшується відсоток осіб старше за працездатний вік. Резюмуючи приведені вище літературні дані, слід підкреслити, що в даний час виявляється проблема раціонального харчування груп населення літнього і похилого віків. На її вирішення націлені численні дослідження геронтологів, фізіологів, гігієністів. Можна констатувати, що асортимент спеціалізованих продуктів для такої великої соціально-вікової групи, як немолоді і пристарілі, мізерний, а м'ясні вироби даного класу практично не проводяться.

Аналіз загальнотеоретичних уявлень про можливість створіння функціональних продуктів для лікувально-профілактичного харчування на м'ясорослинній основі, збагачених антиоксидантами, ознайомлення з можливими технологічними схемами виробництва подібних продуктів, дозволяє сформулювати мету і завдання подальших досліджень за рішенням вищезгаданої проблеми.

Метою даної роботи є дослідження і розробка технології м'ясорослинних напівфабрикатів для лікувально-профілактичного харчування з використанням продуктів переробки нуту і винограду.

Для досягнення мети сформульовані наступні наукові завдання:

- вивчити склад і функціонально-технологічні властивості нутового борошна для використання її у виробництві м'ясорослинних напівфабрикатів;
- визначити дозу і спосіб підготовки нутового борошна при виробленні лікувально-профілактичних продуктів харчування;
- досліджувати можливість використання борошна з кісточок винограду «Ізабелла» як функціональний компонент;
- підібрати технологічні параметри виробництва нового виду м'ясорослинного напівфабрикату;
- розробити технологію м'ясорослинних напівфабрикатів для лікувально-профілактичного харчування;
- визначити біологічну цінність м'ясорослинних напівфабрикатів для лікувально-профілактичного харчування;
- дослідити якісні показники м'ясорослинних напівфабрикатів в процесі зберігання;
- оцінити економічну ефективність розроблених технологічних рішень.

## 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

### 2.1. Структура і організація експерименту

Експериментальні дослідження проводилися відповідно до поставленої мети роботи і завдань у ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького в лабораторії кафедри технології м'яса, м'ясних та олійно-жирових виробів.

Схема організації і проведення досліджень наведена на рисунку 2.1.

При складанні схеми використані наступні умовні позначення: 1 - масова частка жиру; 2 - масова частка білка; 3 - масова частка вуглеводів; 4 - масова частка вологи; 5 - кислотність активна; 6 - КМАФАнМ; 7 - БГКП; 8 - бактерії роду *S. aureus*; 9 - бактерії роду *L. monocytogenes*; 10 - бактерії роду *Salmonella*; 11 - цвілеві гриби; 12 - вологозв'язуюча здатність; 13 - вологоутримуюча здатність; 14 - органолептичні показники; 15 - пластична в'язкість; 16 - енергетична цінність.

В першій частині роботи вивчена науково-технічна література з проблеми «Стан і перспективи виробництва м'ясних і м'ясорослинних продуктів для лікувально-профілактичного харчування, сформульовані мета і завдання досліджень.

У другій частині проведено обґрунтування вимог до хімічного складу і властивостей м'ясорослинного напівфабрикату для лікувально-профілактичного харчування. На підставі аналізу літературних даних про значення харчової і біологічної цінності підібрані види тваринної і рослинної сировини для створення, збалансованого за складом продукту, що володіє функціональними властивостями.

У третій частині досліджені функціонально-технологічні властивості нутового борошна, а також спосіб його попередньої підготовки перед внесенням в м'ясовмісний посічений напівфабрикат. Проведені дослідження функціональних властивостей борошна з кісточок винограду «Ізабелла». Вивчені вологозв'язуюча і вологоутримуюча здатності перлової крупи. На підставі даних математичної обробки підібрані раціональні технологічні параметри для виробництва м'ясорослинних напівфабрикатів.

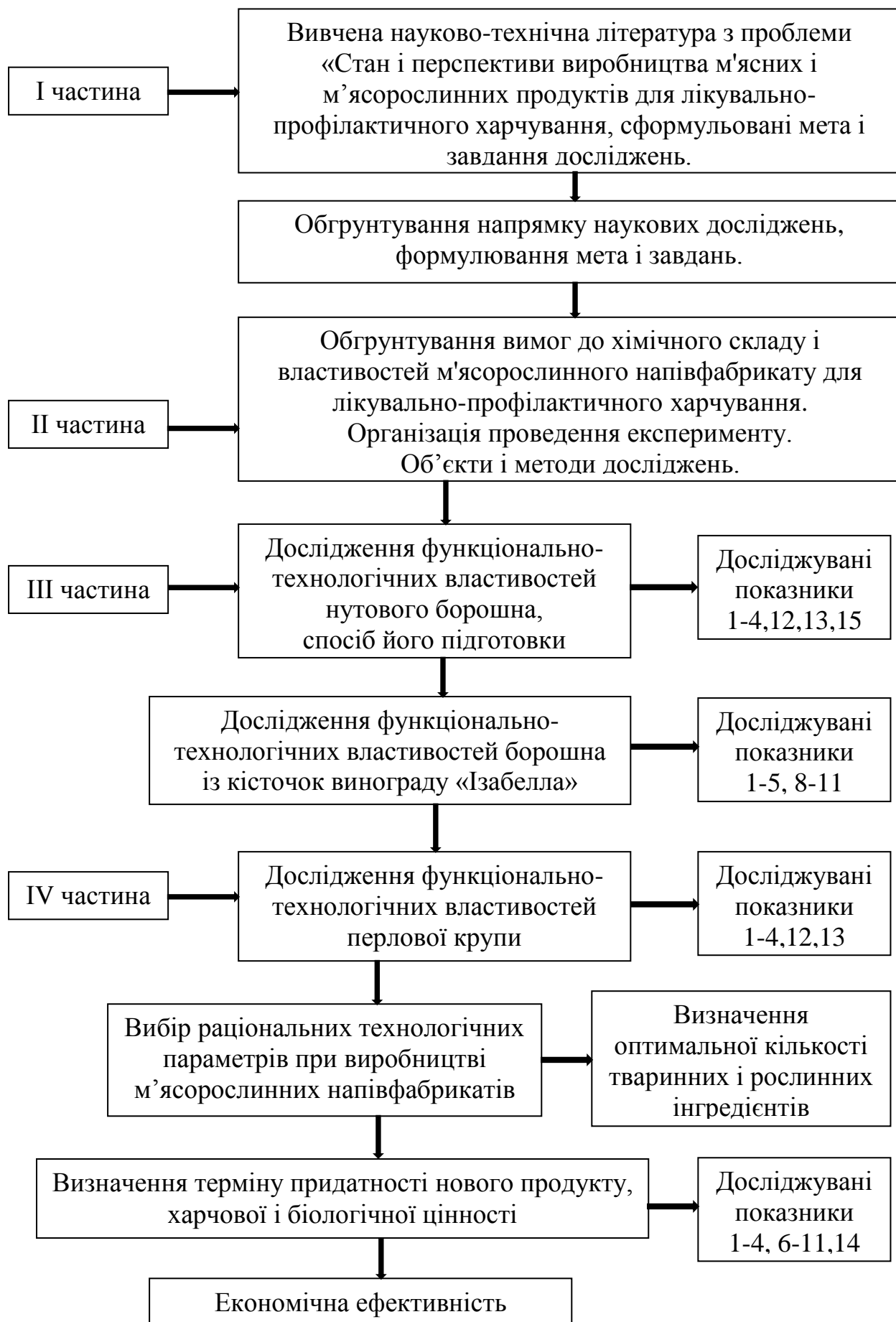


Рис.2.1 - Схема організації і проведення досліджень

На четвертому етапі досліджень розроблена технологія і рецептури м'ясорослинних напівфабрикатів для лікувально-профілактичного харчування. Вивчений процес зберігання і визначені терміни придатності, харчова і біологічна цінність напівфабрикату. Розрахована собівартість і відпускна ціна на новий вид м'ясорослинного напівфабрикату.

## **2.2. Об'єкти досліджень**

Об'єктами дослідження були нижче перерахована сировина і матеріали:

- яловичина 1 сорту (молодняк) ДСТУ 4426:2005;
  - нутове борошно, вироблене за ТУ 9293-081-10514645-03;
  - крупа перлова ДСТУ 7700-2015;
  - борошно з кісточок винограду «Ізабелла» за ТУ-9716-001-00493238-2013;
  - лабораторні зразки дослідної партії м'ясорослинних напівфабрикатів.
- Основна і додаткова сировина і матеріали, використовувані в роботі, відповідали вимогам нормативної документації [24, 25].

## **2.3. Методи досліджень**

Для отримання достовірних результатів експериментальної частини роботи застосовували загальноприйняті і стандартні методи дослідження. Хімічний склад, безпеку сировини і готових продуктів досліджували відповідно до вимог ДСТУ 4161-2003 [21].

Масову частку вологи визначали шляхом висушування наважки зразка в сушильній шафі при температурі 105°C в заздалегідь висушених бюксах і доведених до постійної маси [22].

Масову частку білка визначали методом К'ельдаля [22].

Масову частку жиру визначали методом Сокслета [22].

Вологоутримуючу здатність визначали методом пресування [22].

Масову частку вуглеводів визначали розрахунковим шляхом [22].

Вологозв'язуючу здатність визначали згідно загальноприйнятим методикам [20]. Свіжість м'яса визначали відповідно до ДСТУ 4426:2005 [25].

Визначення фізико-хімічних показників нутового борошна проводили за наступними нормативними документами і методиками:

- масова частка вологи - за ДСТУ ISO 1442:2005 [24];
- масова частка білка - за ДСТУ ISO 937:2005 [24];
- зольність - методом спалювання [22];

Визначення здатності нутового борошна зв'язувати вологу при набуханні проводили за методикою, розробленою НДІ «Біології тварин» НААНУ[23].

Визначення кількості бактерій групи кишкової палички (БГКП, коліформи) проводили за ДСТУ 8381:2015, патогенної мікрофлори, зокрема сальмонел, за ДСТУ EN 12824:2004. Кількість бактерій *L. monocytogenes* в 25 г знаходили за ДСТУ ISO 11290-1:2003. Кількість мезофільних аеробних і факультативно- анаеробних мікроорганізмів (КМАФАнМ) визначали за ДСТУ 8446:2015 [28-32].

Перетравлюваність білків визначали методом «in vitro» за наростанням продуктів їх ферментативного гідролізу. Метод передбачає проведення двохстадійного ферментативного гідролізу в умовах, наближених до природного процесу в шлунково-кишковому тракті людини. На першій стадії ферментативний гідроліз здійснюють пепсином в кислому середовищі (рН 1,2), на другій трипсином в слаболужному середовищі (рН 8,2). Температура гідролізу 37°C. Кількість низькомолекулярних продуктів гідролізу білка визначають методом Лоурі і виражають в міліграмі Тирозину на см розчину [27].

Пластичну в'язкість м'ясорослинного напівфабрикату визначали на ротаційному віскозиметрі РВ-8. Всі вимірювання виконані в 3-х повторностях при фіксованій температурі 10°C [20].

Оцінку органолептичних показників м'ясорослинних напівфабрикатів проводили по 5-ти бальній шкалі. Контролювали наступні показники: смак,

запах, колір, зовнішній вигляд і вигляд на розрізі, форму виробу і консистенцію [34, 35].

Енергетичну цінність м'ясорослинних напівфабрикатів визначали за МВ з методів контролю харчових виробництв [22].

Відбір проб сировини тваринного і рослинного походження і м'ясорослинних напівфабрикатів для мікробіологічних аналізів проводили відповідно до ДСТУ ISO 6887-2:2005 [28]. Підготовку зразків тваринної і рослинної сировини, а також м'ясорослинних напівфабрикатів для мікробіологічних досліджень здійснювали відповідно до ДСТУ 7803:2015.

Перокисне число жирів визначали за ДСТУ 4161-2003 [21].

Кислотне число – за ДСТУ 4161-2003 [21].

Виявлення і визначення кількості бактерій групи кишкової палички (БГКП, коліформних бактерій) в досліджуваних зразках здійснювали на щільне живильне середовище згідно ДСТУ ISO 6887-2:2005 [28, 29].

За методиками, описаними в ДСТУ ISO 6887-2:2005, виявляли і визначали кількість коагулазопозитивних стафілококів (*Staphilococcus*). Виявлення патогенної мікрофлори, зокрема бактерій роду *Salmonella* здійснювали за ДСТУ EN 12824:2004 [32].

Для визначення наявності цвілевих грибів використовували методики за ДСТУ 8447:2015. Метод заснований на висіві продукту і його розведень в живильні середовища, визначення приналежності виділених мікроорганізмів до цвілевих грибів по характерному зростанню на живильних середовищах і по морфології клітин. Кількість цвілевих грибів визначали на середовищі Сабуро [30].

Вміст коагулазопозитивних стафілококів (*St. aureus*), мікроскопічних грибів визначали чашковим методом, заснованому на кількісному підрахунку колоній мікроорганізмів, що виростили на щільних живильних середовищах при посіві розведень аналізованих зразків. Отримані результати виражали в колонієутворюючих одиницях (КУО), проводячи перерахунок на 1,0 г

досліджуваних зразків і округляючи експериментальні дані відповідно до ДСТУ EN ISO 6888-2:2022 [33].

- до числа, кратного 5-ти, якщо середньоарифметичне число мікроорганізмів, що вирости в чашках Петрі, було менше 100;

- до числа, кратного 10-ти, якщо середньоарифметичне число мікроорганізмів, що вирости в чашках Петрі, було більше 100 [28, 33].

Інші групи мікроорганізмів (бактерії групи кишкової палички, патогенні мікроорганізми, зокрема сальмонелли) визначали шляхом посіву певної маси продуктів на рідкі поживні середовища (середовища збагачення) з подальшою інкубацією і прогляданням посівів на наявність ознак зростання. Для кількісного обліку отриманих даних визначали найменшу масу продуктів (у г), при посіві якої на селективні живильні середовища зростання бактерій не спостерігалось.

Математична обробка експериментальних даних проводилася методом статичного планування за допомогою програм «STATISTICA».

### **3. РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ**

#### **3.1. Дослідження функціонально-технологічних властивостей нутового борошна**

При розробці технології полікомпонентних продуктів для лікувально-профілактичного харчування, необхідно враховувати функціонально-технологічні властивості кожного компоненту – вологозв'язуючу і вологотримуючу здатності, швидкість вологопоглинання [6, 13].

Перед внесенням в м'ясовмісний посічений напівфабрикат, нут вимагає попереднього подрібнення до стану борошна.

Нутове борошно отримують шляхом помелу бобів, заздалегідь ретельно очищених від насінної оболонки, що містить антипоживні речовини (інгібітори трипсину), з дотриманням правил організації і ведення технологічного процесу на борошномельних підприємствах з урахуванням санітарних норм і правил, затверджених для даного виробництва.

У нутовому борошні, отриманому традиційним способом, присутній специфічний запах і присмак бобів, який згодом, виявляється в готових продуктах харчування. В цілях отримання нутового борошна високої якості з покращеними органолептичними показниками був застосований спосіб її виробництва з дезодорованих бобів. Боби нуту, заздалегідь очищені, пропускали через водяну пару з температурою 90-140°C, з якою виділялися летючі ароматичні речовини, з подальшим охолодженням бобів до температури 60-90°C.

Величина частинок нутового борошна є одним з важливих показників технологічних властивостей борошна. Розмір окремих частинок коливається від 30 до 60 мкм. Розміри частинок залежать не тільки від способу помелу, але і від початкових характеристик зерна. Розміри частинок борошна визначені шляхом просіювання її через сита з осередками певного розміру за ДСТУ 4870:2007. Отримані дані представлені в таблиці 3.1

## Величина помелу нутового борошна

Переважаючий розмір частинок, мкм	Залишок на ситі		Прохід сита	
	№	%	№	%
30-40	027	2	38	90
40-60	045	2	38	60

Проведено дослідження на здатність нутового борошна зв'язувати і утримувати вологу, а також на швидкість вологопоглинання. Для проведення експерименту використовувалася питна вода температурою 18-20°C. Тривалість експерименту – 1 година. Результати дослідження вологоз'язуючої здатності нутового борошна представлені на рисунку 3.1.

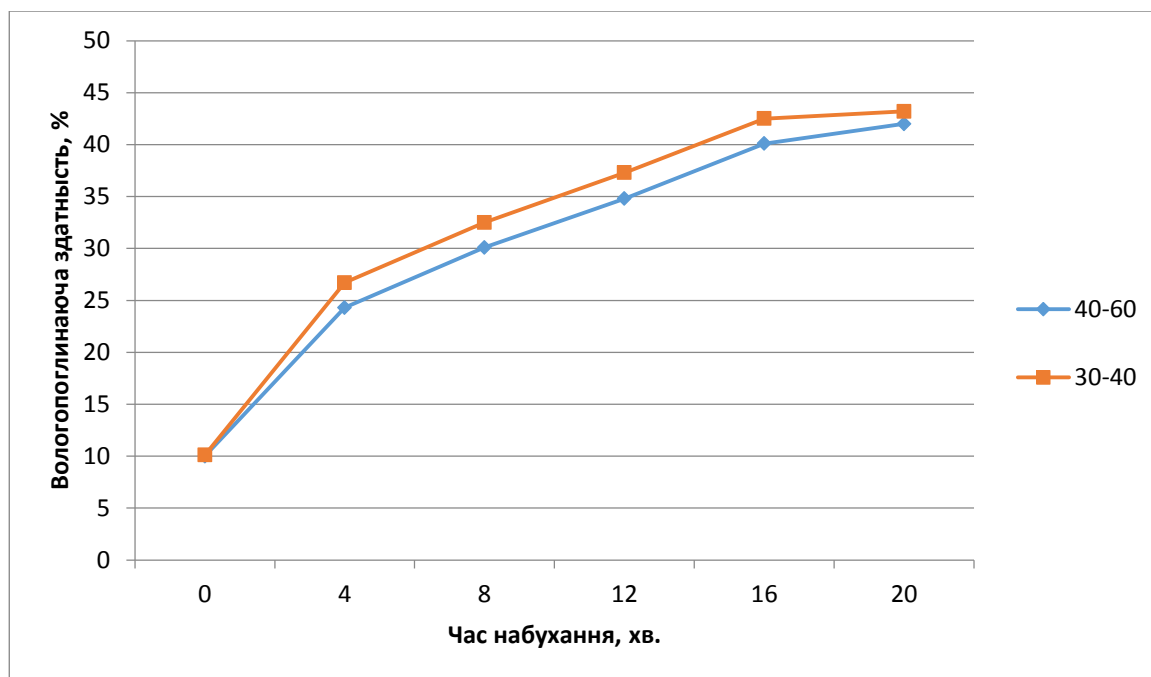


Рис. 3.1. Швидкість поглинання води нутовим борошном з різними розмірами частинок

Дані, представлені на рисунку 3.1, дозволяють зробити висновок, що після змішування нутового борошна з водою відбувається активне поглинання води. Через 10 хвилин контакту борошна з розміром частинок 30-40 мкм з водою масова частка зв'язаної води склала  $35,0 \pm 0,1\%$  (78,5% від всієї зв'язаної води), через 20 хвилин –  $43,2 \pm 0,1\%$  (96,8%). При подальшій витримці борошна набухання збільшилося трохи і після закінчення 60 хвилин

склало  $44,6 \pm 0,1\%$  (100%). Протягом другої години з початку проведення досліду поглинання вологи не відбувалося.

Процес вологопоглинання в борошні з розмірами частинок 40-60 мкм відбувався менш інтенсивно і склав через 10 хвилин – 74,4% від всієї зв'язаної вологи, після 20 хвилин – 96,1%.

Таким чином, вологопоглинання нутового борошна з розмірами частинок 30-40 мкм вище на 1,8% від борошна з частинками 40-60 мкм.

В результаті дослідження отримані дані про вологопоглинаючу здатність нутового борошна залежно від розміру частинок. Найбільший інтерес представляє нутове борошно з розмірами частинок 30-40 мкм, оскільки даний вид борошна володів максимальним вологопоглинанням.

Час набухання всіх дослідних зразків в середньому складає від 15 до 20 хвилин при температурі води 18-20°C. Високий відсоток вологопоглинання нутового борошна пов'язаний з високим вмістом білка, який володіє гідрофільними властивостями. Дані проведеного експерименту показують, що процес набухання борошна із зерна нуту залежить від розміру частинок і часу витримки.

Вологозв'язуюча здатність впливає на втрати вологи при термічній обробці, а такі органолептичні показники як соковитість і консистенція термічно оброблених напівфабрикатів залежать від здатності м'ясосумісного посіченого напівфабрикату утримувати вологу. На підставі вище сказаного, були проведені дослідження вологоутримуючої здатності м'ясорослинних напівфабрикатів, залежно від частки внесеного гідратованого нутового борошна. Контролем був напівфабрикат, що виготовлений з яловичини і не містить нутове борошно. Отримані результати представлені на рисунку 3.2.

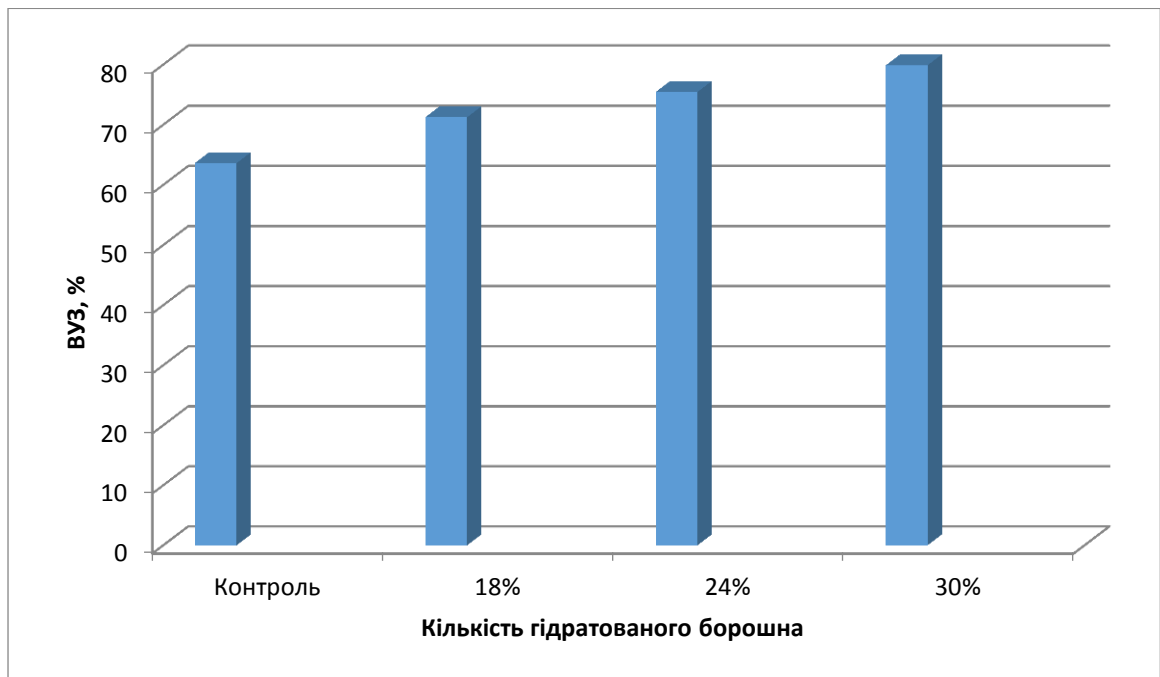


Рис. 3.2. Вологотримуюча здатність м'ясорослинних напівфабрикатів залежно від частки гідратованого нутового борошна

Дані, представлені на рисунку 3.2, показують, що із збільшенням кількості гідратованого нутового борошна вологоутримуюча здатність м'ясорослинних напівфабрикатів збільшується. При внесенні до напівфабрикату 18,0% гідратованого нутового борошна вологоутримуюча здатність зростала на 12,0%, при додаванні 24,0% борошна кількість утриманої води склала 18,6% і при 30,0% борошна – 25,5% відповідно порівняно з контрольним зразком.

Із збільшенням частки гідратованого нутового борошна вологоутримуюча здатність м'ясорослинного напівфабрикату зростала, що позначалося на органолептичних показниках. Присутність в напівфабрикаті 30,0% гідратованого нутового борошна видавало продукт з надмірно рихлою і водянистою консистенцією, яскраво вираженим смаком нуту.

На підставі отриманих даних хімічного складу і функціонально-технологічних властивостей встановлено, що використання нутового борошна при виробництві м'ясорослинного напівфабрикату, може відігравати роль стабілізатора структури в процесі термічної обробки продукту. У зв'язку з цим досліджували вплив внесеної кількості нутового борошна на пластичну

в'язкість термічно обробленого напівфабрикату при різних значеннях швидкості зрушення. Контролем був зразок, що виготовлений з яловичини, що не містить нутового борошна.

Частку внесеного гідратованого нутового борошна варіювали від 18,0 до 30,0% з кроком 6,0%. Перемішування м'ясорослинного посіченого напівфабрикату здійснювали в кутері протягом 8-10 хвилин при швидкості обертання робочого органу 30 об/хв. Термічна обробка м'ясорослинних напівфабрикатів здійснювалася на парі при температурі кипіння води 100°C протягом 30 хвилин. Результати дослідження представлені на рисунку 3.3.

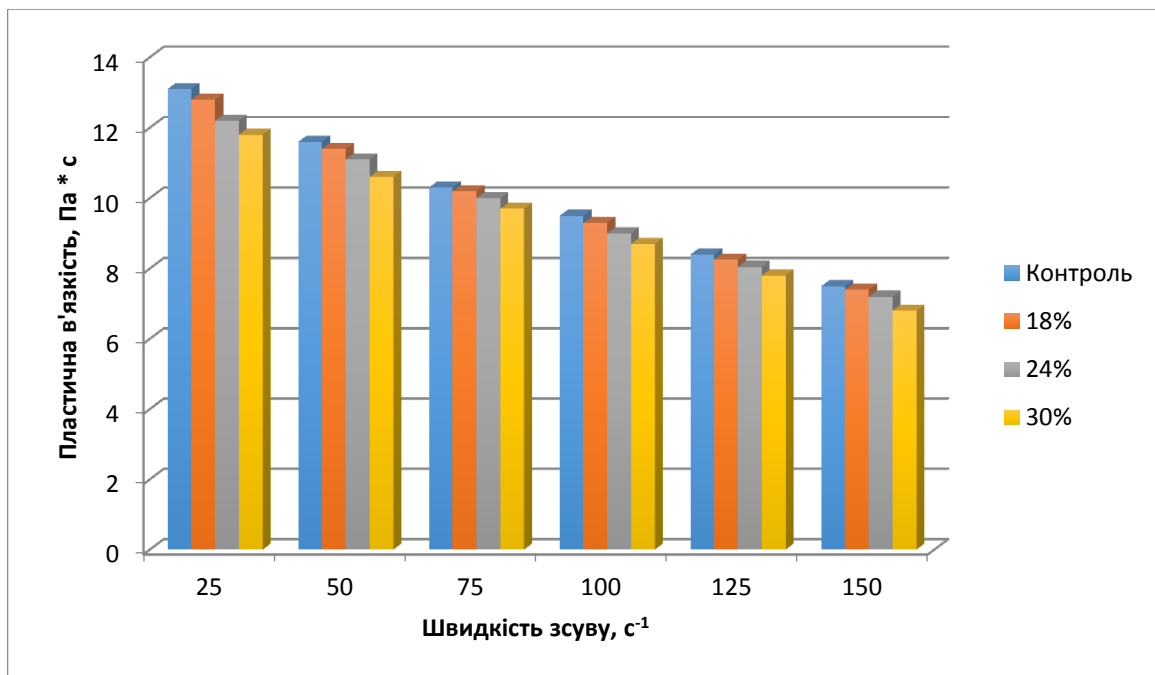


Рис. 3.3. Залежність пластичної в'язкості від швидкості зрушення термічно оброблених м'ясорослинних напівфабрикатах при різних кількостях гідратованого нутового борошна

Експериментально встановлено, що при збільшенні частки гідратованого нутового борошна відбувається зміна структурно-механічних властивостей, тобто пластична в'язкість збільшується пропорційно зростанню вмісту нутового борошна в м'ясорослинному напівфабрикаті.

За даними дослідження відмічено, що при масовій частці гідратованого нутового борошна 18,0% консистенція продукту була в міру щільною і легко

розламувалася, при частці 24,0% – надмірно щільна. Продукт, що містить 30,0% гідратованого нутового борошна, мав грубу, жорстку консистенцію.

При збільшенні частки гідратованого нутового борошна від 18,0 до 24,0% пластична в'язкість збільшилася на 23,5%, від 24,0 до 30,0% – на 45,8%.

Таким чином, завдяки хорошій диспергуючій здатності, гідратоване нутове борошно можна використовувати як стабілізатор структури для продуктів із зниженою калорійністю, що забезпечує хороші реологічні показники в готовому продукті.

Аналіз даних, отриманих при вивченні функціонально-технологічних властивостей нутового борошна, дозволив встановити, що воно володіє високим вологопоглинанням. Встановлено, що із зменшенням розміру частинок борошна, вологопоглинання зростає, поліпшуються органолептичні показники і структурно-механичні властивості, що дозволяє прогнозувати отримання якісного м'ясорослинного напівфабрикату для лікувально-профілактичного харчування.

### **3.2. Дослідження складу і властивостей борошна з кісточок винограду «Ізабелла»**

Розробка продуктів лікувально-профілактичного харчування є однією з головних соціальних завдань, вирішення яких вплине не тільки на збільшення тривалості життя людини, але і на збереження здоров'я, бадьорості і працездатності до глибокої старості [1-3, 6].

В даний час одним з перспективних напрямів збагачення харчових продуктів є внесення до їх складу природних антиоксидантів, що забезпечують стабільність компонентів в процесі зберігання і додають продукту функціональні властивості.

Одним з джерел природних антиоксидантів є насіння (кісточки) винограду, що містить в собі широкий комплекс незамінних і біологічно активних речовин, необхідних для повноцінного функціонування організму людини. У кісточках винограду «Ізабелла» високий вміст антиоксидантів -

біофлавоноїдів, такзваними проантоціанідами, дія яких в 50 разів сильніша за дію аскорбінової кислоти й токоферолу.

Виноград належить до сімейства виноградових (*Vitis*). В цьому сімействі налічують до 600 видів, що об'єднуються в одинадцять родів. У південно-західних областях України в природному стані виростає виноград – Ізабелла (*Vitis labrusca*), що відноситься до ізабельних сортів. Ізабелла виноград відрізняється виключно високою зимостійкістю і коротким вегетаційним періодом. Виноград «Ізабелла» широко розповсюджений у Закарпатській області [9, 10].

Ізабелла виноград – з родини квіткових рослин *Vitaceae*, розміри якої залежать від умов зростання. Маса гронів коливається від 10 до 26 г. Ягоди дрібні (0,3-0,7 г), округлі, синяво-чорного кольору з рясним восковим нальотом. М'якоть може бути соковитою, м'ясистою, слизистою і щільною, зазвичай кисла, у деяких форм – кисло-солодка, кількість насіння від 3 до 4 і більш. Врожайність залежить від умов зростання і ступеня розвитку кущів, вона коливається від 1,5 до 6-10 кг.

Характерна особливість механічного складу грона винограду Ізабелла - низький вихід соку і високий вміст шкірки і насіння.

У зв'язку з кліматичними особливостями Закарпатської області виноград, що виростає на її території, характеризується помірною кислотністю, невисоким вмістом цукрів, малою масою м'якоті ягоди щодо насіння, що не сприяє його масовій переробці. Проте насіння винограду «Ізабелла» відрізняються високим вмістом різних речовин і з'єднань, здатних надавати позитивну фізіологічну дію на організм людини.

На підставі отриманих літературних даних встановлено, що найбільше скупчення макро- і мікронутрієнтів знаходиться в кісточках винограду «Ізабелла»: незамінні амінокислоти, вітаміни і мінерали, жирні кислоти, флобафен, енін, дубильні речовини, лецитин і антиоксиданти, одним з яких є ресвератрол.

Ресвератрол може уповільнювати розвиток і прогрес ракових кліток, дозволяє нормалізувати рівень ліпідів в крові, наприклад – холестерину, а також надає стимулюючу і активуючу дію на регенерацію здорових клітин організму. Покращує антистресову стійкість, пам'ять, надає протівікову дію. Він також використовується для боротьби з алергіями, підвищеним рівнем цукру в крові та при поразці сітківки ока, а також надає іншу фізіологічну дію на організм [8-11].

Найбільш перспективно вносити добавку з кісточок винограду «Ізабелла» у вигляді борошна в м'ясний фарш при виробництві м'ясорослинних посічених напівфабрикатів для лікувально-профілактичного харчування, оскільки основна частина нутрієнтів розташовується в центрі насіння, покритого твердою оболонкою, не перетравлюючою в шлунково-кишковому тракті людини при вживанні його в цілому або роздробленому вигляді. При отриманні борошна всі складові частини виноградної ягоди, заздалегідь висушеної разом з м'якоттю, переходять в борошно.

Технологія виробництва борошна з кісточок винограду «Ізабелла» складалася з наступних операцій: грона винограду промивали в проточній воді, відбирали перезрілі та зіпсовані ягоди, просушували від вологи. Обсушені ягоди знімали з грона і піддавали висушуванню в конвекційних установках при температурі 45-50°C протягом 2-2,5 годин до вмісту масової частки вологи у висушеному продукті  $7 \pm 0,5\%$ . Висушені ягоди охолоджували до кімнатної температури і розмелювали в борошно. Отримане борошно просіювали, ступінь подрібнення складав 1,5% при просіюванні на шовковому ситі N38 і на металевому ситі N016 [10-11].

На підставі вище викладеного вивчений фізико-хімічний склад борошна з кісточок винограду «Ізабелла», що виростає на території Закарпатської області, з метою використання його як функціонального компонента при розробці нової технології м'ясорослинних посічених напівфабрикатів для лікувально-профілактичного харчування.

За органолептичними показниками борошно з кісточок винограду «Ізабелла» є порошком коричневого кольору з м'яким присмаком винограду, добре розчинний у воді. Фізико-хімічний склад і порівняльний аналіз виноградної борошна представлений в таблиці 3.2 [8-11].

Таблиця 3.2

Фізико-хімічний склад виноградного борошна

Показники	Значення	
	Борошно з кісточок винограду	Борошно з кісточок винограду «Ізабелла»
Вологість % не більш	6,5-8,0	6,5-8,0
Масова частка ліпідів %	14,2-16,5	12,0-14,7
Масова частка білка %	16,6-18,1	16,0-17,6
Масова частка вуглеводів %, в.ч. клітковина	46,3-48,6 21,3-22,8	41,5-43,7 24,5-25,7
Масова частка дубильних речовин %	5,7-6,3	6,2-7,1
Масова частка органічних кислот %	2,1-2,3	2,4-2,8
Теобромін %	3,8-4,2	4,0-4,4
Масова частка загальної золи %	2,5-2,8	2,6-3,0
Масова частка металевих домішок (частинки не більше 0,3 мм) %	не більше 0,0003	
Ступінь подрібнення – залишок після просіювання на шовковому ситі N38 і на металевому ситі N016 за ДСТУ 46.004-99 %, не більш	1,5 (при розтиранні між пальцями не повинен давати відчуття крупинок)	

Аналіз представлених даних в табл. 3.2, свідчить, що основними компонентами борошна з кісточок винограду є білки, ліпіди, вуглеводи, нерозчинні харчові волокна, дубильні речовини, теобромін, органічні кислоти і зола. Борошно, отримане з кісточок винограду «Ізабелла» містить менше на 3,6% білків, на 15,5% ліпідів і 10,3% вуглеводів порівняно з борошном,

виробленим з кісточок винограду, що виростає в південних областях України, де кліматичні умови обумовлюють високі якісні показники. Проте вміст органічних кислот, дубильних речовин і нерозчинних харчових волокон, теоброміну і мінеральних речовин вище.

Показники безпеки борошна з виноградних кісточок винограду «Ізабелла» відповідають вимогам, представленим в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3

Показники безпеки борошна з кісточок винограду «Ізабелла»

Показник	Допустимі значення	Результат дослідження
1	2	3
Мікробіологічні показники		
Кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів (КМАФАнМ), КУО/1 г не більш	<50000	<10
Бактерії групи кишкової палички (БГКП) (коліформи) у 0,1 г.	не допускається	не виявлено
E. coli, в 0,1 г.	не допускається	не виявлено
Патогенні мікроорганізми (зокрема сальмонелли), у 10 г	не допускається	не виявлено
Дріжджі, КУО/1г не більш	< 100	< 10
Цвіль, КУО/1г не більш	< 100	< 10

Показники безпеки борошна з кісточок винограду «Ізабелла» повністю відповідають прийнятим санітарним нормам.

### 3.3. Дослідження складу і властивостей перлової крупи

Ячмінь (*Hordeum*) – рід рослин сімейства злаки, один з найдавніших злаків, що обробляється людиною. Зерно ячменю в даний час широко використовують для продовольчих, технічних і кормових цілей, при виробництві перлової і ячної круп. Ячмінь містить повноцінний білок, багатий вітамінами групи В, мінеральними речовинами (Fe, K, Ca, Mn, Na, S, F й ін.).

Продукти переробки ячменю є ефективними природними ентеросорбентами [4, 16].

При розробці технології м'ясорослинних напівфабрикатів для лікувально-профілактичного харчування використовували перлову крупу. Хімічний склад перлової крупи представлений в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4

Хімічний склад перлової крупи

Компонент	Вміст
Масова частка вологи %	14,00±0,10
Масова частка білка %	9,30±0,05
Масова частка жиру %	1,10±0,05
Масова частка вуглеводів %	73,70±1,50
Масова частка клітковини %	1,00±0,05

Аналізуючи результати таблиці 3.4. бачимо, що основними компонентами перлової крупи є білки і вуглеводи. Таким чином, перлова крупа є джерелом амінокислот і вуглеводів, що забезпечують організм енергією [16].

Перлова крупа вимагає тривалої термічної обробки, що негативно позначається на утриманні вітамінів та амінокислот. Для зменшення часу термічної обробки перлової крупи були проведені дослідження, які полягали в замочуванні крупи у воді кімнатної температури. Тривалість замочування склала від 1 до 2,5 год. у воді з температурою 18-20°C, інтервал між вимірюваннями склав 0,5 години.

Процес набухання перлової крупи досліджували на здатність зв'язувати вологу і швидкість вологопоглинання [15-16]. Результати дослідження вологозв'язуючої здатності перлової крупи залежно від тривалості замочування представлені на рисунку 3.4.

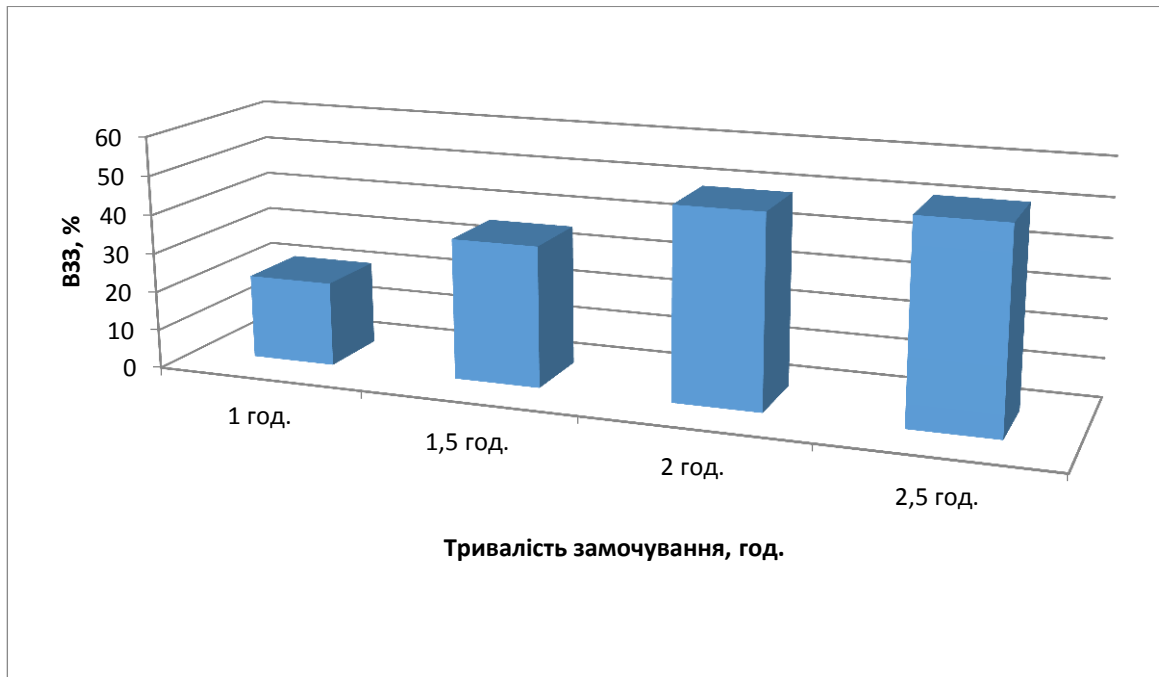


Рис.3.4. Вологозв'язуюча здатність перлової крупи залежно від тривалості замочування

Процес вологопоглинання перлової крупи супроводжувався значним збільшенням її в об'ємі. Аналізуючи отримані результати можна зробити висновок, що після внесення перлової крупи до води і перемішувань відбувається активне поглинання води. При контакті крупи з водою протягом 1 години масова частка зв'язаної води склала  $21,6 \pm 0,2\%$  (42,27% від всієї зв'язаної води), через 1,5 години –  $36,1 \pm 0,2\%$  (70,64% відповідно). При подальшій витримці крупи (2 години) набухання збільшилося до  $49,2 \pm 0,2\%$ , що склало 96,28% від всієї зв'язаної води і після закінчення 2,5 годин –  $51,1 \pm 0,1\%$ , що відповідало 100%. Після 2,5 годин витримки перлової крупи з водою поглинання води не відбувалося.

Однією з головних функціонально-технологічних властивостей є вологоутримуюча здатність, яка безпосередньо впливає на якість будь-якого харчового продукту [16]. Було проведено дослідження вологоутримуючої здатності термічно оброблених м'ясорослинних напівфабрикатів залежно від тривалості замочування перлової крупи. Результати дослідження вологоутримуючої здатності перлової крупи залежно від тривалості замочування представлені на рисунку 3.5.

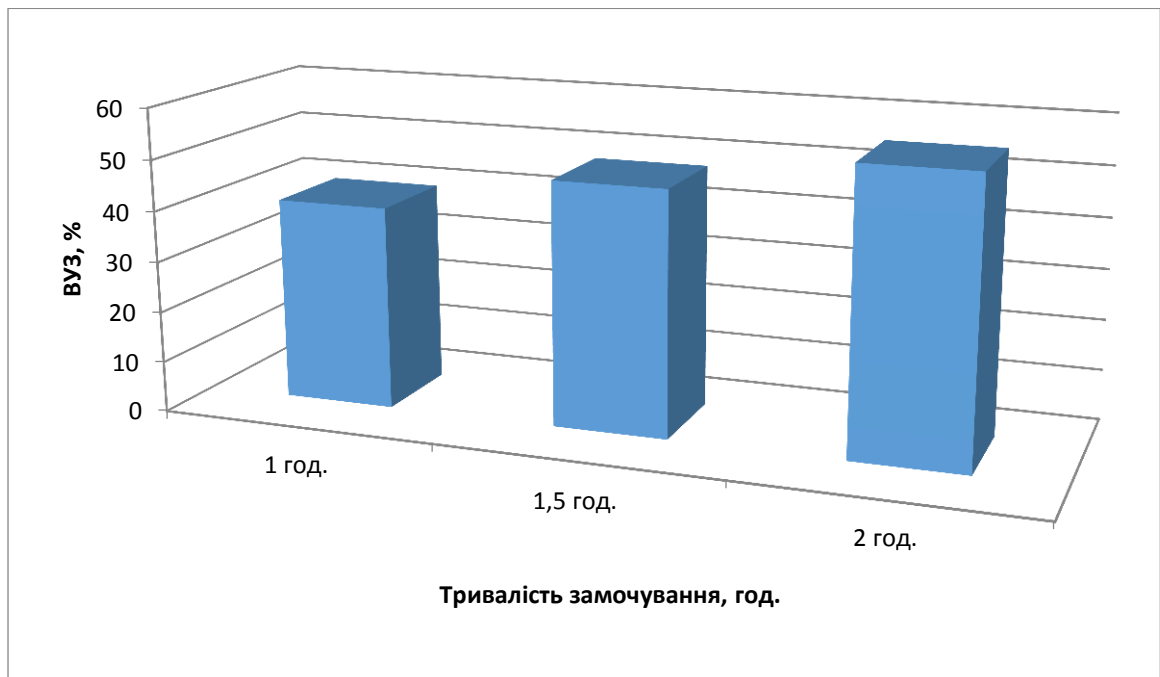


Рис.3.5. Вологоутримуюча здатність термічно оброблених м'ясорослинних напівфабрикатів залежно від тривалості замочування перлової крупи

Вологотримуюча здатність термічно оброблених м'ясорослинних напівфабрикатів складає 40,07% при внесенні до складу м'ясовмісного посіченого напівфабрикату перлової крупи, заздалегідь витриманої у воді протягом 1 години. При додаванні перлової крупи, заздалегідь витриманої у воді протягом 1,5 години, вологоутримуюча здатність напівфабрикату склала 48,05%, що вище на 19,9% попереднього значення. При внесенні перлової крупи після двох годин замочування вологоутримуюча здатність зросла і склала 55,25% – це на 37,9% вище, ніж при використанні крупи після витримки у воді протягом 1,5 годин.

На підставі отриманих даних встановлено, що на вологотримуючу здатність термічно оброблених м'ясорослинних напівфабрикатів впливає тривалість замочування перлової крупи. Так із збільшенням тривалості замочування перлової крупи зростає вологоутримуюча здатність готового продукту, у зв'язку з чим, час замочування перлової крупи перед внесенням до м'ясорослинного напівфабрикату повинен складати 2 години.

### 3.4. Вибір м'ясної сировини для виробництва продуктів лікувально-профілактичного призначення

Аналіз хімічного складу м'ясної сировини різних видів сільськогосподарських тварин проводили для вибору найбільш перспективного виду для отримання продуктів лікувально-профілактичного призначення. Хімічний склад м'язової тканини різних видів сільськогосподарських тварин представлений в таблиці 3.5.

Таблиця 3.5.

Хімічний склад м'язової тканини різних видів сільськогосподарських тварин

М'ясна сировина	Показники, г/100 г сировини			
	Волога	Білок	Ліпіди	Зола
Яловичина 1 с (молодняк)	77,31±1,52	19,76±0,52	2,06±0,12	1,06±0,05
Яловичина 1 с	64,53±1,26	18,64±0,43	16,05±0,64	0,92±0,04
Свинина нежирна	51,55±1,02	14,38±0,37	33,35±1,22	0,96±0,03
Баранина 1с	67,38±1,36	15,65±0,31	16,34±0,57	0,83±0,03
М'ясо кроликів	66,75±1,23	21,12±0,67	11,06±0,44	1,24±0,04
М'ясо курей 1 к	61,91±1,14	18,28±0,52	18,44±0,69	0,86±0,02
Норми фізіологічних потреб ФАО/ВООЗ	1000,00	62,00	66,50	1,0

Аналіз даних таблиці 3.5. показує, що масова частка білка в м'язовій тканині яловичини (молодняк) і кроликів має високі кількісні показники щодо інших видів м'ясної сировини. Вміст жирів найбільш низький в яловичині (молодняк) порівняно з іншими видами сільськогосподарських тварин.

Для профілактики атеросклерозу, як основного синдрому старіння, пропонується усунення в продуктах надмірного холестерину шляхом пониження загальної кількості жиру в продукті, що розробляється. Відповідно до шкали ФАО/ВООЗ найбільш відповідними для проектування продуктів лікувально-профілактичного профілю із-за низького вмісту ліпідів є яловичина (молодняк), оскільки вміст жирів складає 2,0±0,1%.

На підставі отриманих даних встановлено, що як тваринну сировину перспективно використовувати яловичину 1 сорту (молодняк) оскільки вона має оптимальний хімічний склад для отримання м'ясорослинних напівфабрикатів для лікувально-профілактичного харчування.

Для отримання, збалансованого за хімічним складом лікувально-профілактичного продукту харчування, частина м'ясної сировини була замінена на рослинну. Масу м'ясної сировини варіювали від 30 до 40 кг з кроком 5 кг. Маса рослинного компоненту – гідратованого нутового борошна, вносили в кількості 18,0 кг, обгрунтованому в попередніх розділах. Отримані зразки м'ясорослинних напівфабрикатів досліджували на вологозв'язуючу і вологоутримуючу здатності. Результати представлені в таблиці 3.6.

Таблиця 3.6

Вологозв'язуюча і вологоутримуюча здатності м'ясорослинних напівфабрикатів залежно від маси м'ясної сировини і гідратованого нутового борошна

Маса м'ясної сировини, кг	Маса гідратованою нутового борошна, кг	Вологозв'язуюча здатність %	Вологоутримуюча здатність %
30,00	18,00	58,31±1,45	60,99±1,69
35,00	18,00	60,47±1,52	63,38±1,75
40,00	18,00	64,03±1,57	67,79±1,81

За даними дослідження встановлено, що із збільшенням маси м'ясної сировини з 30,0 до 35,0 кг вологозв'язуюча здатність зростає на 3,7%, вологоутримуюча на 3,9%. При внесенні 40,0 кг м'ясної сировини в м'ясовмісний посічений напівфабрикат вологозв'язуюча здатність збільшилася на 9,8%, а вологоутримуюча на 11,2% – відносно даних, отриманих при внесенні 30,0 кг м'ясної сировини в напівфабрикат.

На підставі проведених досліджень встановлено, що для отримання високоякісного м'ясорослинного напівфабрикату для лікувально-профілактичного харчування маса м'ясної сировини повинна складати 40,0 кг, кількість гідратованого нутового борошна 18,0 кг. Отриманий м'ясорослинний

напівфабрикат мав збалансований хімічний склад і надавав фізіологічну дію на організм.

### **3.5. Вивчення способу підготовки і етапу внесення нутового борошна в м'ясорослинні напівфабрикати**

При створенні полікомпонентних продуктів для лікувально-профілактичного харчування, що містять рослинні інгредієнти, необхідно вивчити способи їх підготовки і внесення в м'ясовмісний посічений напівфабрикат.

Нутове борошно володіє високою вологопоглинаючою здатністю. На підставі цього даний компонент доцільно вносити в м'ясорослинний напівфабрикат, основним м'ясним компонентом якого є яловичина (молодняк), оскільки даний вид сировини є тваринного походження, а овочеві культури, що вносяться, мають підвищений вміст вологи. У зв'язку з чим, введення нутового борошна доцільне для підвищення вологозв'язуючої і вологоутримуючої здатності напівфабрикату.

Нутове борошно можна вносити в м'ясовмісний посічений напівфабрикат в сухому і гідратованому вигляді. При внесенні нутового борошна в напівфабрикат у сухому вигляді, відбувається її нерівномірний розподіл, що призводить до погіршення органолептичних показників, консистенція стає не пластичною і крихкою, готовий продукт має низькі якісні характеристики.

На наступному етапі досліджень в м'ясовмісний посічений напівфабрикат вносили гідратоване нутове борошно.

На підставі даних ефективності скріплення вологи нутового борошна було встановлено, що оптимальний ступінь гідратації досягається при додаванні до трьох частин води однієї частини нутового борошна (3:1), що забезпечувало отримання продукту з високими якісними показниками.

Заздалегідь просіяне нутове борошно поміщали в кутер, далі при обертанні чаші вносилися питна вода температурою 15-20°C, в заданому співвідношенні. Тривалість кутерування склала 3-4 хвилини до отримання щільної в'язкої маси з глясовим блиском. Отриману гідратоване нутове

борошно витримували протягом 10-15 хвилин для набухання білків і забезпечення рівномірного розподілу вологи в отриманій масі.

Підготовлене гідратоване нутове борошно вносили в м'ясовмісний посічений напівфабрикат. Кількість внесеного нутового борошна варіювали від 6,0 до 30,0% з кроком 6,0%. Як контрольний зразок розглядали напівфабрикат, вироблений з яловичини 1 сорту (молодняк) без використання нетрадиційних рослинних компонентів. Оптимальне дозування визначали органолептичним способом. Отримані дані представлені в таблиці 3.7.

Таблиця 3.7

Органолептичні показники м'ясорослинних напівфабрикатів

Кількість внесення	Смак і запах	Консистенція	Колір
Контроль	Відповідний м'ясним напівфабрикатам, з ароматом спецій	Пружно-пластична	Рожевий
6,0	Відповідний м'ясним напівфабрикатам, з ароматом спецій, смак і запах рослинного компоненту не відчувається	Пластична	Рожевий
12,0	Відповідний м'ясним напівфабрикатам, з ароматом спецій, з легким присмаком нутового борошна	Пластична	Рожевий з жовтуватим відтінком
18,0	Відповідний м'ясним напівфабрикатам, з ароматом спецій, з легким присмаком нутового борошна, специфічний запах відсутній	Пружно-пластична	Рожевий з жовтим відтінком
24,0	Смак м'ясний з вираженим присмаком рослинних компонентів, присутній легкий запах бобів	Щільна суха	Рожево-жовтий колір
30,0	Яскраво виражений смак і запах нутових бобів	Груба крихка	Жовтий з рожевим відтінком

Внесення до складу м'ясорослинних напівфабрикатів гідратованого нутового борошна в кількості 6,0 і 12,0 % не забезпечувало отримання збалансованого за хімічним складом продукту, але сенсорні показники знаходилися на високому рівні.

М'ясорослинний напівфабрикат, що містить 24 і 30 % гідратованого борошна мали виражений смак і запах бобів, грубу і крихку консистенцію.

На підставі органолептичної оцінки визначили, що оптимальним є внесення в м'ясовмісний посічений напівфабрикат гідратованого нутового борошна у кількості 18,0 %, оскільки отриманий зразок мав кращі сенсорні показники якості та збалансований склад.

### **3.6. Вибір раціональних технологічних параметрів при виробництві м'ясорослинних напівфабрикатів лікувально-профілактичного харчування**

В результаті проведених досліджень виділені значні чинники, які найбільше впливають на якість м'ясорослинного напівфабрикату – маса гідратованого нутового борошна, маса м'ясної сировини і тривалість замочування перлової крупи. Варіювання чинників відбувалося в наступних межах: маса гідратованого нутового борошна від 18,0 до 30,0 % з кроком 6,0%, маса м'ясної сировини від 30,0 до 40,0 кг з кроком 5,0 кг і тривалість замочування перлової крупи – від 60 до 120 хвилин з інтервалом 30 хвилин.

На вологозв'язуючу здатність м'ясорослинного напівфабрикату впливають всі чинники: частка гідратованого нутового борошна, маса м'ясної сировини і тривалість замочування перлової крупи. Найвищі значення вологозв'язуючої здатності напівфабрикатів відзначались при внесенні 30,0% гідратованого нутового борошна, 40 кг м'ясної сировини і 120 хвилинах замочування перлової крупи. Відмічено, що із збільшенням маси гідратованого нутового борошна підвищується щільність напівфабрикату, яка має максимальне значення при частці борошна 30,0%.

На вологоутримуючу здатність напівфабрикату впливають всі чинники. Найбільш оптимальні значення вологоутримуючої здатності відзначені при

внесенні 18,0% гідратованого нутового борошна, 40 кг м'ясної сировини і 120 хвилинах замочування перлової крупи.

Встановлено, що із збільшенням маси гідратованого нутового борошна збільшується вологоутримуюча здатність напівфабрикату, максимальне значення якої відмічене при частці борошна 30,0%, а мінімальне при 18,0%.

На органолептичні показники напівфабрикату впливають сукупність всіх чинників: маса гідратованого нутового борошна, маса м'ясної сировини і тривалість замочування перлової крупи.

Аналіз даних свідчить, що органолептична оцінка мала найбільше значення при масі гідратованого нутового борошна 18,0%, при збільшенні частки борошна вище 18,0% напівфабрикат мав найбільш пружну і щільну консистенцію. Оптимальне значення консистенції мав напівфабрикат, вироблений з внесенням 18,0% нутового борошна, 40 кг м'ясної сировини і 120 хвилинах замочування перлової крупи.

Отже, визначені раціональні значення: маса гідратованого нутового борошна –  $18,0 \pm 0,2\%$ , маса м'ясної сировини –  $40,0 \pm 0,2\%$  і тривалість замочування перлової крупи –  $120,0 \pm 1$  хвилини.

### **3.7. Розробка технології м'ясорослинних напівфабрикатів для лікувально-профілактичного харчування**

На підставі результатів проведених досліджень розроблені технологія виробництва і рецептури м'ясорослинних напівфабрикатів для лікувально-профілактичного харчування. Розрахована економічна ефективність виробництва розробленого продукту.

Продукт виробляється з м'яса яловичини 1 сорту, отриманого від молодняка у віці від 6 до 9 місяців, гідратованого нутового борошна, перлової крупи, овочів і традиційних не м'ясних інгредієнтів, використовуваних у виробництві м'ясорослинних посічених напівфабрикатів. Рецептури м'ясорослинних напівфабрикатів для лікувально-профілактичного харчування приведені в таблиці 3.8.

## Рецептури м'ясорослинних напівфабрикатів, кг

Найменування сировини	«Дієтичні»	«Оздоровчі»
Яловичина (молодняк) 1 сорт	40,00	40,00
Перлова крупа вимочена	25,00	-
Борошно нутове гідратоване	18,00	18,00
Капуста білокачанна	-	12,50
Морква	-	12,50
Цибуля ріпчаста	5,00	5,00
Вода	4,75	4,75
Сухарі панірувальні	4,00	4,00
Яйця курячі	2,00	2,00
Сіль харчова	1,00	1,00
Борошно з кісточок винограду «Ізабелла»	0,20	0,20
Перець чорний мелений	0,05	0,05
Разом	100,00	100,00

Фізико-хімічні показники м'ясорослинних напівфабрикатів представлені в таблиці 3.9.

Таблиця 3.9.

## Фізико-хімічні показники напівфабрикатів

Найменування показників	Характеристика	
	«Дієтичні»	«Оздоровчі»
Масова частка вологи %, не більш	65,2±0,2	68,70±0,2
Масова частка білка %, не менше	21,30±0,1	20,50±0,1
Масова частка жиру, не менше %	2,30±0,1	1,80±0,1
Масова частка вуглеводів % не менше	4,85±0,1	5,57±0,1
Енергетична цінність, ккал	125,30	120,48
Температура при випуску з підприємства °С	мінус 18±2	мінус 18±2

На підставі даних фізико-хімічних показників, представлених в таблиці 3.9, встановлено, що розроблений м'ясорослинний напівфабрикат має низький вміст ліпідів і вуглеводів. Це пов'язано з внесенням до рецептури таких компонентів як яловичина (молодняк), перлова крупа і овочі, які мають низьку масову частку жиру і вуглеводів, підвищений вміст вологи і баластних речовин, що безпосередньо відбивається на зниженні енергетичної цінності.

За органолептичними показниками м'ясорослинний напівфабрикат повинен відповідати вимогам, представленим в таблиці 3.10.

Таблиця 3.10

Органолептичні показники м'ясорослинних напівфабрикатів

Найменування показника	Характеристика	
	«Дієтичні»	«Оздоровчі»
1	2	3
Форма виробу	Округло-плеската	
Зовнішній вигляд	Вироби без розірваних і ламаних країв, поверхня рівномірно посипана панірувальними сухарями	
Вигляд на розрізі	Фарш добре перемішаний	
Запах сирих виробів	Властивий даному виду продукту з ароматом прянощів	Властивий даному виду продукту з ароматом прянощів і овочів
Запах і смак після термічної обробки	Властивий продукту після термічної обробки, без сторонніх запаху і смаку	
Консистенція після термічної обробки	Соковита, некрихка	

Використання, як частковий замітник м'ясної сировини нутового борошна не погіршувало зовнішній вигляд готового продукту, а так само зберігало смакові й якісні показники, властиві м'ясному напівфабрикату. М'ясорослинні напівфабрикати володіли запахом і смаком, властивим м'ясній

котлеті, мали м'яку і ніжну консистенцію, високу соковитість, насичений рожевий колір з жовтуватим відтінком.

Мікробіологічні показники м'ясорослинних напівфабрикатів «Дієтичні» і «Оздоровчі» відповідно до ДСТУ 4161-2003 представлені в таблиці 3.11.

Бактерії групи кишкової палички, сальмонели та інші патогенні мікроорганізми в розробленому напівфабрикаті не виявлені, кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів (КМАФАнМ) і цвілі не виходила за встановлені норми. Отримані мікробіологічні показники м'ясорослинних напівфабрикатів свідчать про низьке обсіменіння початкової сировини та про дотримання технологічних режимів і параметрів процесу виробництва.

Таблиця 3.11

Мікробіологічні показники м'ясорослинних посічених напівфабрикатів

Показник	Гігієнічна норма	Результат дослідження	
		«Дієтичні»	«Оздоровчі»
Бактерії групи кишкової палички (коліформи), у 0,0001 г продукту	Не допускається	Не виявлено	Не виявлено
Патогенні мікроорганізми, в т.ч. сальмонели в 25 г продукту	Не допускається	Не виявлено	Не виявлено
<i>L. monocytogenes</i> в 25 г	Не допускається	Не виявлено	Не виявлено
Цвіль, КУО/Г, не більш	500	10	<10
Кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів (КМАФАнМ), КУО/Г	5000000	3000	7000

Мікробіологічні показники м'ясорослинних напівфабрикатів «Дієтичні» і «Оздоровчі» відповідають вимогам ДСТУ 4161-2003.

Для виробництва м'ясорослинних напівфабрикатів для лікувально-профілактичного харчування з використанням функціональних компонентів «Дієтичні» і «Оздоровчі» використовують наступну сировину і основні матеріали:

- яловичина 1 сорту (молодняк) ДСТУ 4426:2005;
- нутове борошно (ДСТУ ISO 2171:2009, ДСТУ-Н CODEX STAN 192:2014);
- крупа перлова ДСТУ 7700-2015;
- капуста білокачанна ДСТУ 7037:2009;
- морква ДСТУ 7035:2009;
- цибуля ріпчаста ДСТУ 3234-95;
- яйця курячі ДСТУ 5028:2008;
- сіль харчова ДСТУ 3583:2015;
- борошно з кісточок винограду «Ізабелла» (ДСТУ 2366:2009, ДСТУ-Н CODEX STAN 192:2014);
- перець чорний ДСТУ ISO 959-1:2008;
- сухарі панірувальні ДСТУ 8708:2017;
- вода питна ДСТУ 7525:2014 і ДСТУ 4161-2003.

Сировина і матеріали для виробництва м'ясорослинних напівфабрикатів для лікувально-профілактичного харчування повинні відповідати вимогам технічної документації, гігієнічним вимогам до безпечності харчових продуктів, встановлених ДСТУ 4161-2003, а так само мати супровідну документацію, підтверджуючу її безпеку і якість [21, 25, 36].

Технологія виробництва м'ясорослинних напівфабрикатів «Дієтичні» і «Оздоровчі» включає наступні операції:

- приймання, зберігання й підготовка тваринної і рослинної сировини;
- дефростація м'ясної сировини при температурі  $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ;
- розділення, зачистка, обвалювання і жилування м'ясної сировини;
- просіювання нутового і виноградного борошна;

- гідратація нутового борошна;
- миття й замочування перлової крупи;
- миття й очищення овочів;
- підготовка традиційних інгредієнтів (яйця, сіль, спеції, вода);
- подрібнення яловичини (молодняк), перлової крупи і овочів;
- підготовка борошна з насіння винограду «Ізабелла»;
- приготування фаршу;
- формування напівфабрикатів і паніровка;
- охолодження і заморожування;
- пакування, маркування, зберігання і реалізація.

Технологічна схема виробництва м'ясорослинних напівфабрикатів «Дієтичні» і «Оздоровчі» зображена на рисунку 3.6.

Приймання тваринної і рослинної сировини проводиться відповідно до нормативної документації.

Технологічний процес виробництва починається з підготовки основної і додаткової сировини. Підготовка основної сировини полягає в дефростації яловичини при температурі  $20 \pm 2^\circ\text{C}$ , розробці туш (напівтуш, четвертин), відрубів, обвалці, жилуванні й сортуванні м'яса.

М'ясні туші (напівтуші, четвертини) розділяють на відруби на підвісних шляхах або спеціальних обробних столах. Оброблення яловичини складається з відділення частин в наступній послідовності: лопатка, шийна, грудна, спинно-реброва, поперекова (філе) і крижова.

Обвалювання полягає у відділенні м'яких частин (м'язової, сполучної, жирової) від кісток. Обвалювання здійснюють вручну на спеціальних конвеєрних столах, підвісних шляхах механічно, після чого м'ясо жилують.

В процесі жилування від обваленого м'яса відокремлюють дрібні кістки, хрящі, грубу сполучну і жирову тканину, синці, забруднення. В процесі жилування м'ясо сортують залежно від вмісту в нім жирової і сполучної тканин. Далі м'ясо транспортують до лінії подрібнення, де його подрібнюють на вовчку з діаметром решітки 2-3 мм [4].

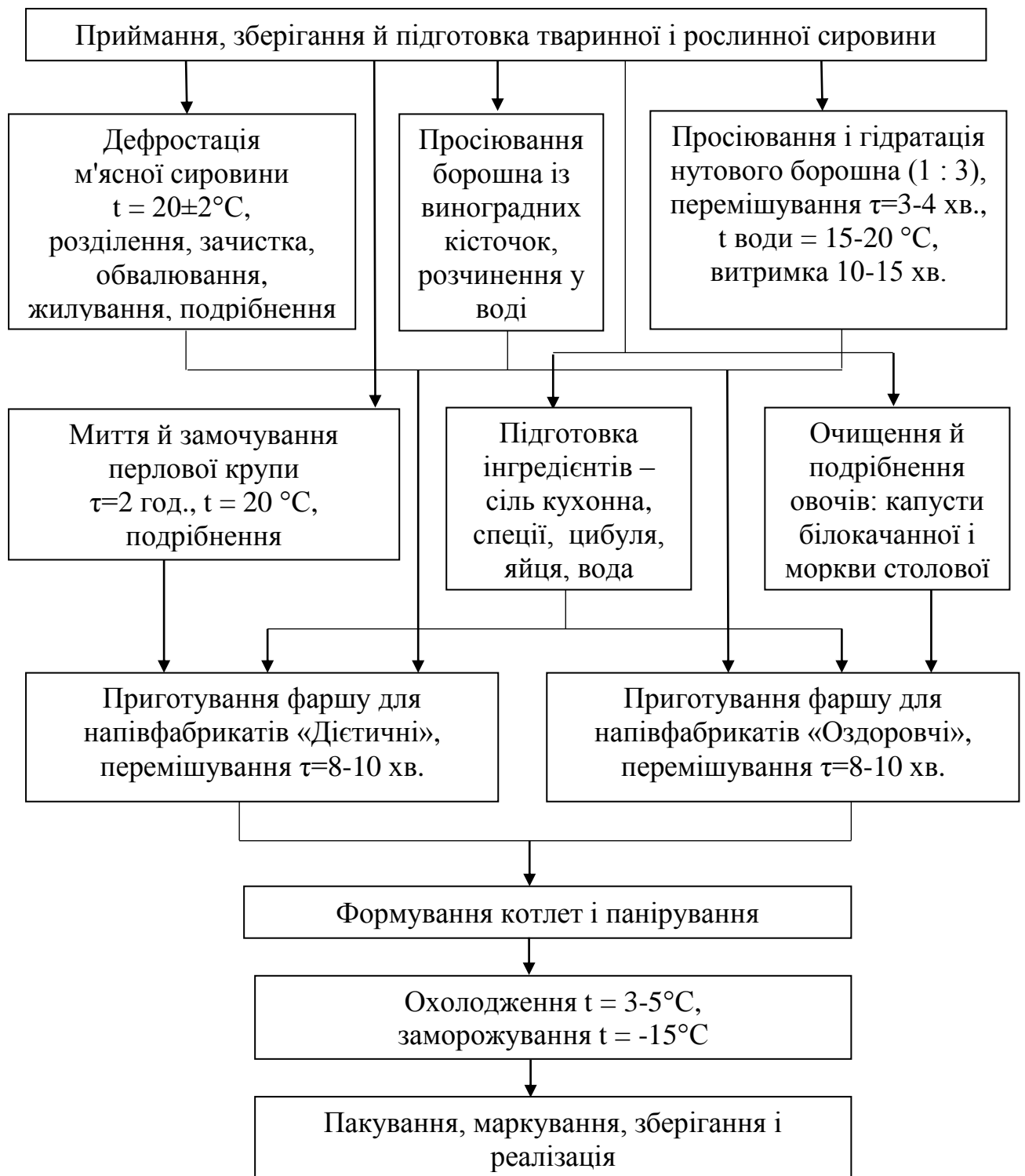


Рис. 3.6. Технологічна схема виробництва м'ясорослинних напівфабрикатів для лікувально-профілактичного харчування «Дієтичні» і «Оздоровчі»

Нутове борошно приймають відповідно до нормативних документів і вимог. Якість борошна визначають органолептичними і фізико-хімічними методами.

На першому етапі підготовки борошна відбувається його просіювання через сита з решітками певного розміру. Просіяне нутове борошна поміщають в робочу ємність кутера, в яку потім при обертанні чаші вносять питну воду температурою 15-20°C, в співвідношенні 1 частина борошна до 3 частин води. Тривалість кутерування складає 3-4 хвилин до появи в масі глянцевого блиску. Отриману масу залишають в спокої на 10-15 хвилин для кращого набухання білків борошна.

Заздалегідь просіяне борошно з кісточок винограду «Ізабелла» розчиняють в передбаченому рецептурою об'ємі воді температурою 20±2°C.

Перлову крупу промивають і замочують у воді температурою 20±2°C протягом 2 годин. Потім подрібнюють на вовчку з діаметром решітки 2-3 мм.

Очищені і промиті овочі (капуста білокачанна, морква столова, цибуля ріпчаста) подрібнюють на вовчку з діаметром решітки 2-3 мм.

Яйця курячі, перед внесенням в м'ясовмісний посічений напівфабрикат, вимагають ретельної обробки в чотирьох секційній ванні з дезинфікуючим розчином і проточною водою. Чисті яйця розбивають по 3-5 штук над окремою ємністю і перевіряють на запах. Якщо вміст яєць доброякісний, його переливають через сито в робочу ємність.

Всі підготовлені компоненти, передбачені рецептурою, зважують і вносять у фаршемішалку періодичної дії. Перемішування компонентів здійснювали протягом 8-10 хвилин до утворення однорідної маси. В міру вимішування готовий мясовмісний посіний напівфабрикат шнеками видавлюється в бункер для фаршу, далі трубопроводом він поступає в завантажувальний бункер автоматів для формування напівфабрикатів.

Сформовані напівфабрикати панірували в сухарях і відправляли на охолодження при температурі 3-5°C з подальшим заморожуванням при мінус 18°C. Заморожені напівфабрикати упаковували, маркували і відправляли в камеру зберігання при температурі мінус 18°C, далі в роздрібну мережу.

### **3.8. Визнення біологічної цінності м'ясорослинних напівфабрикатів для лікувально-профілактичного харчування**

Одним з головних показників якості харчових продуктів є біологічна цінність, необхідна для протікання фізіологічних процесів в організмі.

Завдяки комбінуванню сировини тваринного і рослинного походження досягається амінокислотна збалансованість продукту, що перевищує 100 %. Це важливо, оскільки при термічній обробці частина амінокислот руйнується під дією температури і знижується показник засвоєння білків.

Одним з основних показників, що визначають біологічну цінність харчових продуктів, є їх перетравлюваність в шлунково-кишковому тракті під дією протеолітичних ферментів. Перетравлюваність білків травним ферментом трипсином *in vitro* вказує на ступінь перетравлюваності білків організмом. Встановлено, що введення нутового борошна для часткової заміни м'ясної сировини привело до підвищення перетравлюваності білків травним ферментом трипсином в м'ясорослинних напівфабрикатах «Дієтичні» на 13,3% і на 16,0% – в напівфабрикатах «Оздоровчі» порівняно з контрольним зразком – м'ясні напівфабрикати, вироблені з яловичини (молодняк). Результати проведених досліджень представлені на рисунку 3.7.

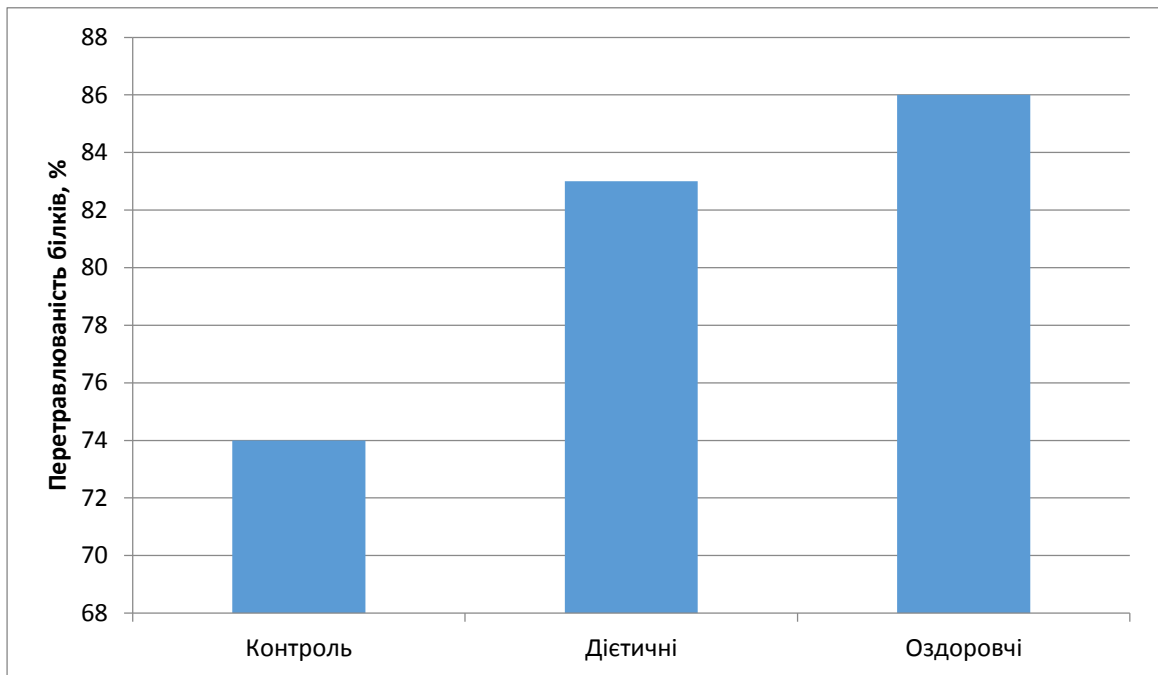


Рис. 3.7. Перетравлюваність білків м'ясорослинних напівфабрикатів

Доведено, що білки, які містяться в насінні рослин з сімейства Боби, мають найбільш високу перетравлюваність, оскільки складаються з легкозасвоюваних фракцій.

Аналіз результатів дослідження, свідчить про високу біологічну цінність розроблених м'ясорослинних напівфабрикатів.

### **3.9. Дослідження якісних показників м'ясорослинних напівфабрикатів в процесі зберігання**

Дотримання санітарно-гігієнічних правил виробництва, зберігання і транспортування сировини є важливою основою для отримання готового продукту високої якості.

Біологічні і хімічні зміни в продуктах харчування відбуваються в процесі тривалого зберігання, в результаті якого знижуються якісні показники, що особливо актуально для м'ясорослинних напівфабрикатів. Внаслідок чого, при розробці нових продуктів харчування необхідно встановити термін придатності продукту, протягом якого він зберігає свої якісні характеристики [1, 3, 4].

Для встановлення термінів придатності м'ясорослинних напівфабрикатів вивчені зміни їх органолептичних, фізико-хімічних і мікробіологічних показників в процесі зберігання.

М'ясорослинний напівфабрикат, який розробляється, відноситься до категорії продуктів, що швидко псуються, внаслідок чого температура зберігання складає мінус 18°C. Термін придатності і умови зберігання напівфабрикатів «Дієтичні» і «Оздоровчі» визначали відповідно до вимог ДСТУ 4437:2005 [37].

Зміну якісних показників м'ясорослинних напівфабрикатів в процесі зберігання досліджували протягом 120 діб. Контролювали сенсорні і мікробіологічні показники продукту, перекисне і кислотні числа на 30, 60, 90 і 120 добу зберігання.

Зміни органолептичних показників м'ясорослинних напівфабрикатів «Дієтичні» і «Оздоровчі» в процесі зберігання після дефростації представлені в таблиці 3.12.

Таблиця 3.12

Зміна органолептичних показників м'ясорослинних напівфабрикатів в процесі зберігання після термічної обробки

Доба зберігання	Показники		
	Смак і запах	Зовнішній вигляд і консистенція	Колір
1	2	3	4
30	Властивий даному виду продукту з ароматом прянощів без сторонніх запаху і смаку	Однорідна соковита некрихка	Ясно-рожевий, з жовтуватим відтінком, рівномірний по всій масі
60	Властивий даному виду продукту з ароматом прянощів без сторонніх запаху і смаку	Однорідна соковита некрихка	Ясно-рожевий, з жовтуватим відтінком, рівномірний по всій масі

90	Властивий даному виду продукту з ароматом прянощів без сторонніх запаху і смаку	Однорідна соковита некрихка	Ясно-рожевий, з жовтуватим відтінком, рівномірний по всій масі
120	Властивий даному виду продукту з ароматом прянощів, з легким присмаком продуктів окислення ліпідів	Нещільна водяниста	Ясно-рожевий, з жовтуватим відтінком, рівномірний по всій масі

В результаті дослідження встановлено, що сенсорні показники напівфабрикатів не змінювалися впродовж 90 діб. На 120 добу зберігання відмічена зміна смаку, яка супроводжувалася легким присмаком продуктів окислення ліпідів, консистенція продукту стала менш щільною і відокремлювала вологу.

Результати мікробіологічних показників розроблених м'ясорослинних напівфабрикатів «Дієтичні» і «Оздоровчі» залежно від тривалості зберігання при температурі мінус 18°C представлені в таблиці 3.13.

Таблиця 3.13

Мікробіологічні показники м'ясорослинних напівфабрикатів «Дієтичні» і «Оздоровчі» в процесі зберігання

Напів-фабрикат	Термін придатності, діб	КМА-ФАНМ, КУО/г	БГКП (колі-форми), КУО в 0,0001 г	Сульфит-редукуючі клостридії	S. au-Reus КУО в 1,0 г	Патогенні в т.ч. сальмонели і L. monocytogenes в 25,0 г
«Дієтичні»	0	$3 \times 10^3$	Не виявлено			
	30	$7,2 \times 10^3$	Не виявлено			
	60	$2,3 \times 10^4$	Не виявлено			
	90	$8,6 \times 10^4$	Не виявлено			
	120	$2,4 \times 10^5$	Не виявлено			
«Оздоровчі»	0	$7 \times 10^3$	Не виявлено			
	30	$2,2 \times 10^4$	Не виявлено			
	60	$7,5 \times 10^4$	Не виявлено			
	90	$1,6 \times 10^5$	Не виявлено			
	120	$8,4 \times 10^5$	Не виявлено			

У зразках продуктів бактерії групи кишкової палички (у 0,0001 г продукту), патогенні мікроорганізми, зокрема сальмонели (у 25,0 г продукту), *S. aureus* (у 1 г продукту) і сульфїтредукуючі клостридії не виявлено протягом всього процесу зберігання. Вміст мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів (КМАФАнМ, КУО/г), не перевищувало допустимі значення, встановлені нормативною документацією на даний вид продукції.

Зміна значень кислотного числа в процесі зберігання м'ясорослинних напівфабрикатів представлена на рисунку 3.8.

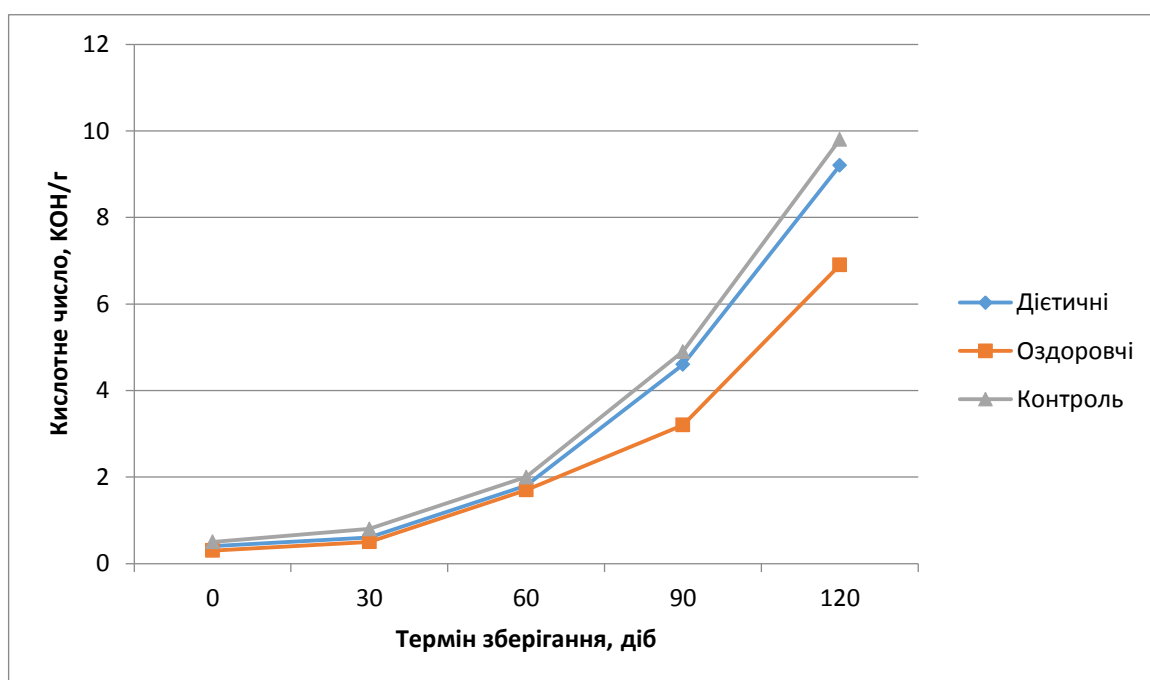


Рис. 3.8. Зміна значень кислотного числа в процесі зберігання м'ясорослинних напівфабрикатів

У період з 1 по 30 добу зберігання зростання значень кислотного числа було незначне від первинних даних. На другому етапі з 31 по 60 добу дані збільшилися трохи щодо першого етапу. На третьому етапі дослідження терміну зберігання м'ясорослинних напівфабрикатів з 61 по 90 добу динаміка зростання значень досліджуваних показників була вище, ніж на другому, аналогічно змінювалися дані з 91 по 120 добу. На 120 добу зберігання кислотне число в напівфабрикатах «Дієтичні» на 6,1% нижчий за контрольний зразок, в «Оздоровчих» на 29,6% відповідно.

Дослідження зміни значень перекисного числа в процесі зберігання м'ясорослинних напівфабрикатів представлено на рисунку 3.9.

Протягом проведення експерименту відбувалося зростання значень перекисного числа. На 120 добу проведення досліду перекисне число було нижче в напівфабрикатах «Дієтичні» на 4,7% і в «Оздоровчих» на 23,3% порівняно з контролем.

Отримані дані про зростання значень перекисного і кислотних чисел свідчать про зростання окислювальних процесів, проте всі отримані дані знаходилися у встановлених нормами межах.

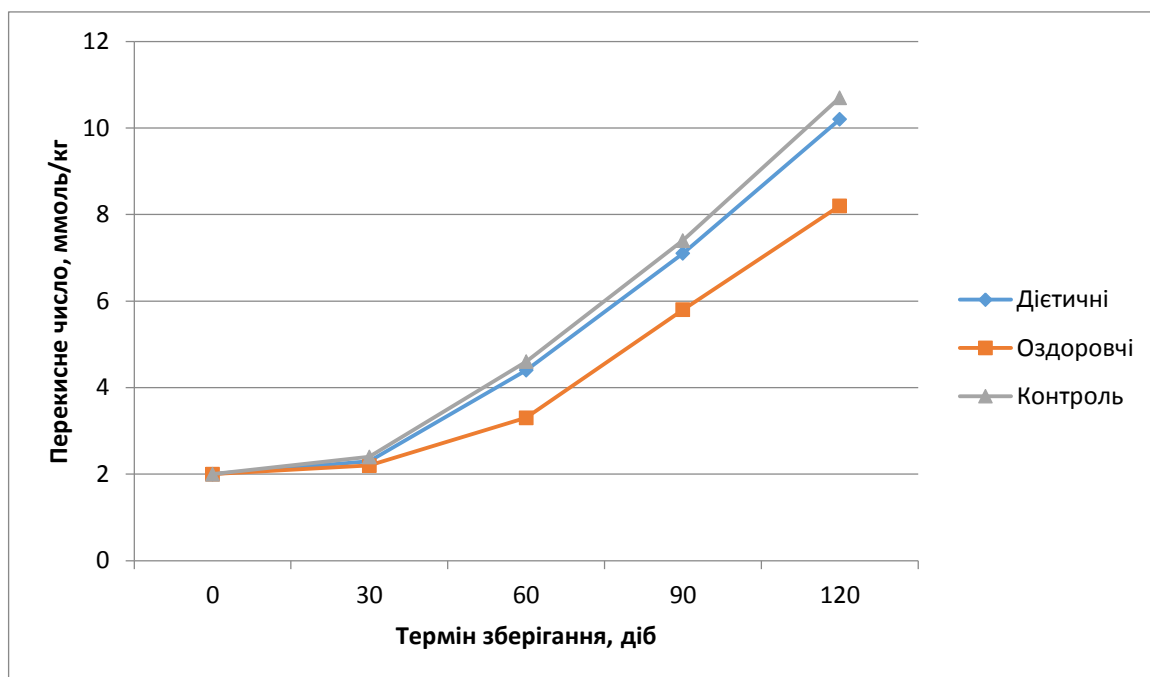


Рис. 3.9. Зміна значень перекисного числа в процесі зберігання м'ясорослинних напівфабрикатів

В результаті проведеного дослідження було встановлено, що низькі значення показників окислення ліпідної фракції м'ясорослинних напівфабрикатів «Дієтичні» і «Оздоровчі» пов'язані з високим вмістом в нуттовому і виноградному борошні речовин, що володіють високими антиоксидантними властивостями, забезпечують збереження якісних показників розроблених напівфабрикатів в процесі зберігання.

На підставі отриманих даних, встановлений термін придатності м'ясорослинних напівфабрикатів «Дієтичні» і «Оздоровчі» в герметичній упаковці при дотриманні умов зберігання не більше 90 днів з моменту виробництва при температурі мінус 18°C.

#### 4. РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ

Ефективність роботи будь-якого підприємства обумовлена отриманням прибутку. Прибуток – це основний показник, який залежний від ресурсозберігання, зниження трудомісткості, витрат на основні і додаткові матеріали. Одним з шляхів вирішення цієї проблеми є впровадження нових технологій у виробництво.

На сьогоднішній день актуальним напрямом в харчовій промисловості є створення полікомпонентних продуктів з сировини рослинного і тваринного походження. Останнім часом в м'ясопереробній галузі активно ведеться введення в традиційні рецептури м'ясних напівфабрикатів, ковбас, консервів і інших виробів рослинних компонентів, що дозволяють збагатити склад продукту вітамінами, мінералами, рослинними білками і ліпідами.

Для розрахунку оптової ціни м'ясорослинних напівфабрикатів для лікувально-профілактичного харчування «Дієтичні» і «Оздоровчі» використані закупівельні ціни на основну сировину і допоміжні матеріали в Львівській області.

Розрахунок економічної ефективності проводили порівняно з контрольним зразком напівфабрикату, виробленим з яловичини. Розрахунок вартості сировини для виробництва 100 кг м'ясорослинних напівфабрикатів представлений в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1

Розрахунок вартості сировини і матеріалів для виробництва м'ясорослинних напівфабрикатів «Дієтичні» і «Оздоровчі»

Найменування сировини	Ціна за 1 кг, грн.	«Дієтичні»		«Оздоровчі»		Контроль	
		Витрата сировини на 100 кг продукту, кг	Витрати на 100 кг продукту, грн.	Витрата сировини на 100 кг продукту, кг	Витрати на 100 кг продукту, грн.	Витрата сировини на 100 кг продукту, кг	Витрати на 100 кг продукту, грн.
Яловичина 1 з (молодняк)	159,0	40,00	6360,0	40,00	6360,00	50,00	7950,00
Жир-сирець яловичий або свинячий	76,00	-	-	-	-	8,94	679,44
Хліб з пшеничного борошна	25,00	-	-	-	-	14,00	350,00
Перлова крупа	13,60	16,7	227,12	-	-	-	-
Нутове борошно	33,50	4,50	150,75	4,50	150,75	-	-
Капуста білокачанна	13,10	-	-	12,50	163,75	-	-
Морква столова	25,30	-	-	12,50	316,25	-	-
Цибуля ріпчаста	16,70	5,00	83,50	5,00	83,50	1,00	16,70
Сухарі панірувальні	35,50	4,00	142,00	4,00	142,00	4,00	142,00
Яйця курячі	74,20	2,00	148,40	2,00	148,40	-	-
Сіль кухонна	8,90	1,00	8,90	1,00	8,90	1,20	10,68
Борошно з кісточок винограду «Ізабелла»	187,3	0,20	37,46	0,20	37,46	-	-
Перець чорний мелений	221,3	0,05	11,06	0,05	11,06	0,06	13,28
Вода питна	0,02	26,55	0,53	18,25	0,36	20,80	0,41
Разом	-	100,00	7169,72	100,00	7422,43	100,00	9162,51

Розрахунок оптової ціни м'ясорослинних напівфабрикатів для лікувально-профілактичного призначення «Дієтичні» і «Оздоровчі» за 100 кг з урахуванням вартості додаткових матеріалів і виробничих витрат представлений в таблиці 4.2.

Таблиця 4.2

Оптова ціна за 100 кг м'ясорослинних напівфабрикатів  
«Дієтичні» і «Оздоровчі»

Статті витрати	Вартість, грн.		
	«Дієтичні»	«Оздоровчі»	Контроль
Сировина і основні матеріали	7169,72	7422,43	9162,51
Допоміжні матеріали	189,50	189,50	189,50
Упаковка (полімерний пакет)	450,00	450,00	450,00
Паливо і енергія	240,00	240,00	240,00
Змінні витрати (транспортні витрати)	360,00	360,00	360,00
Основна заробітна плата основних виробничих робочих	281,70	281,70	281,70
Відрахування на соціальне страхування і до пенсійного фонду	96,90	96,90	96,90
Загальновиробничі витрати	800,00	800,00	800,00
Адміністративні витрати	730,00	730,00	730,00
Маркетингові витрати	58,00	58,00	58,00
Амортизація основних фондів	255,00	255,00	255,00
Повна собівартість	10225,82	10478,53	12218,61
Прибуток (18%)	1840,64	1886,13	2199,35
Оптова ціна	12066,46	12364,66	14417,96
Відпускна оптова ціна	13273,11	13601,12	15859,75
Відпускна оптова ціна 1 упаковки продукту (500 г)	66,35	68,00	79,30
ПДВ (10%)	1206,64	1236,46	1441,79

Згідно розрахунків, представлених в таблиці 4.2, відпускна ціна 1 упаковки м'ясорослинних напівфабрикатів масою 500 г склала:

- «Дієтичні» - 66,35 грн.;
- «Оздоровчі» - 68,00 грн.;
- Контроль - 79,30 грн.

## ВИСНОВОК

1. На підставі вивчених літературних даних і проведених експериментів, обґрунтований вибір м'ясної і рослинної сировини для виробництва м'ясорослинних напівфабрикатів.

2. Вивчені склад і функціонально-технологічні властивості нутового борошна, виробленого з насіння нуту. Доведена доцільність використання нутового борошна у виробництві м'ясорослинних напівфабрикатів.

3. Встановлена доза внесення гідратованого нутового борошна, яка склала 18,0%. Попередня підготовка нутового борошна полягає в змішуванні її з водою в співвідношенні 1 : 3 при температурі 20°C і витримці протягом 10-15 хвилин.

4. Вивчені функціональні властивості борошна з кісточок винограду «Ізабелла». Встановлена доза внесення (0,2%) борошна з кісточок винограду «Ізабелла» в м'ясорослинні напівфабрикати для додання їм функціональних властивостей і збільшення термінів придатності.

5. Встановлений комплексний вплив основних чинників на фізико-хімічні й органолептичні властивості, що залежать від частки нутового борошна (18,0%), маси м'ясної сировини (40,0%) і тривалості замочування перлової крупи (120 хвилин).

6. Удосконалена технологія виробництва м'ясорослинних напівфабрикатів і вивчені харчова і біологічна цінність, встановлений термін придатності продукту – 90 діб при температурі мінус 18 °С.

7. Економічна ефективність від впровадження і реалізації нового виду м'ясорослинних напівфабрикатів склала 2,42 тис. гривень на 100 кг.

## ПРОПОЗИЦІЇ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА

При виробництві посічених напівфабрикатів лікувально-профілактичного призначення слід використовувати, як основну сировину тваринного походження, м'ясо яловичини 1 сорту (отриманої від молодняка у віці від 6 до 9 місяців) та перлову крупу, гідратоване нутове борошно, овочі і традиційні не м'ясні інгредієнти, рекомендовані фірмами-виробниками виготовленими згідно з існуючою нормативною документацією.

У зразки м'ясорослинних напівфабрикатів слід вводити заздалегідь замочену перлову крупу тривалістю 2 години і подрібнену на вовчку з діаметром решітки 2-3 мм в кількості 25 %, гідратовані нутове борошно у співвідношенні 1:3 в кількості 18 % і борошно з кісточок винограду «Ізабелла» в кількості 0,2 % і добавки (сіль і перець чорний мелений) на стадії складання фаршу напівфабрикатів. Очищені і промиті овочі (капусту білокачанну, морква столову, цибулю ріпчасту) слід подрібнювати на вовчку з діаметром решітки 2-3 мм. Всі підготовлені та зважені компоненти слід перемішувати у фаршемішалці періодичної дії протягом 8-10 хвилин до утворення однорідної маси.

Сформовані напівфабрикати необхідно панірувати в сухарях і після охолодження при температурі 3-5°C відправляти на заморожування при мінус 18°C. Заморожені напівфабрикати упаковувати, маркувати і відправляти в камеру зберігання при температурі мінус 18°C, далі в роздрібну мережу.

М'ясорослинні напівфабрикати «Дієтичні» і «Оздоровчі» в герметичній упаковці при температурі мінус 18°C можна зберігати не більше 90 діб з моменту виробництва.

Таблиця

Рецептури м'ясорослинних напівфабрикатів кг / 100 кг

Найменування сировини	«Дієтичні»	«Оздоровчі»
Яловичина (молодняк) 1 сорт	40,00	40,00
Перлова крупа вимочена	25,00	-
Борошно нутове гідратоване	18,00	18,00
Капуста білокачанна	-	12,50
Морква	-	12,50
Цибуля ріпчаста	5,00	5,00
Вода	4,75	4,75
Сухарі панірувальні	4,00	4,00
Яйця курячі	2,00	2,00
Сіль харчова	1,00	1,00
Борошно з кісточок винограду «Ізабелла»	0,20	0,20
Перець чорний мелений	0,05	0,05
Разом	100,00	100,00

Напівфабрикати слід виготовляти за вище вказаною рецептурою наведеною у таблиці та наступною технологічною схемою виробництва, поданою нище.



**Принципова технологічна схема виробництва м'ясорослинних напівфабрикатів для лікувально-профілактичного харчування «Дієтичні» і «Оздоровчі»**

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Берник І. М., Новгородська Н. В., Соломон А. М., Овсієнко С. М., Бондар М. М. Інноваційні технології харчових виробництв: монографія. Вінниця: Видавець ФОП Кушнір Ю. В., 2022. 300 с.
2. Черевко О. І., Пересічний М. І. та ін. Інноваційні технології харчової продукції функціонального призначення : монографія. Харків : Харк. держ. ун-т харчув. і торгівлі, 2017. 940 с.
3. Наукові основи та економічна доцільність створення технологій виробництва м'ясних продуктів тривалого терміну зберігання : монографія / Л. В. Баль-Прилипко [та ін.] ; заг. ред. Л. В. Баль-Прилипко. К. : НУБіП України, 2020. 366 с.
4. Пешук Л. В., Янчева М. О., Гащук О. І., Кириченко С. Г. Технологія м'ясопродуктів із нетрадиційної м'ясної сировини : підручник. Нац. ун-т харч. технол., Харк. держ. ун-т харч. та торг. Київ : ЦУЛ, 2017. 300 с.
5. Сімахіна Г. О., Науменко Н. В. Здобутки і перспективи впровадження інновацій у харчовій промисловості України. Міжнародний науковий журнал «Грааль науки». 2021. № 5. С. 109–115.
6. Капрельянц Л. В. Лікувально-профілактичні властивості харчових продуктів та основи дієтології: підруч. для студ.вузів / Л. В. Капрельянц, А. П. Петросьянц. О. : Друк, 2011. 269 с.
7. Віннікова Л. Г., Бондаренко Н. В. Наукові основи вторинної переробки м'ясної сировини: Посібник до практичних занять. Одеська національна академія харчових технологій, 2014. 314 с.
8. Хомич, Г. П., Левченко, Ю. В., & Ччоні, І. В. (2022). Комплексна переробка винограду з отриманням алкогольних і безалкогольних напоїв. *Науковий вісник Полтавського університету економіки і торгівлі. Серія «Технічні науки»*, (1), 55-62. <https://doi.org/10.37734/2518-7171-2022-1-9>
9. Каліновська, Т. В. Використання продуктів переробки винограду при виробництві цукристих кондитерських виробів / Т. В. Каліновська, В. І. Оболкіна, Г. І. Волощук // Інноваційні технології в харчовій промисловості та

ресторанному господарстві : Міжн. наук.-практ. інтернет-конф, 14–16 лист. 2012 р. : тези доп. Х. : ХДУХТ, 2012. С. 49–50.

10. Коваленко Л.А., Осипова О.В, Буйлук А.О. Розробка інноваційних технологій переробки виноградного насіння на продукти з функціональними властивостями // Збірник матеріалів VII Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених та студентів з міжнародною участю «Проблеми формування здорового способу життя у молоді» 4-5 листопада 2014 р. С.196-197.

11. Боднарчук Ю. В., Степанова Н. Ю. Використання борошна з виноградних кісточок у виробництві хліба з покращеними поживними властивостями. Харчова промисловість. 2019. № 23. С. 54–61.

12. Басараб І. М., Драчук У. Р., Ромашко І. С., Галух Б. І., Сімонова І. І., Молдаванова Л. К. Використання м'якуша гарбуза у технології паштетних виробів та їх функціональні характеристики. Науковий вісник ЛНУВМБ ім. С.З. Гжицького. Серія «Харчові науки». 2019. 21, № 92. С. 23–27.

13. Новгородська Н. В., Берник І. М., Соломон А. М. Оцінка якості фаршевих систем з використанням рослинної сировини. Продовольчі ресурси. 2021. Т. 9. № 17. С. 119–128.

14. Страшинський І.М. Використання бобів нуту у технології м'ясних паштетів / І.М. Страшинський, Г.І. Гончаров, Ю.С. Полешко // Вісник Сумського національного аграрного університету. Випуск 10 (20). 2012. С. 137-139.

15. Адамовська В.Г. Біохімічні складові харчової цінності насіння нуту / В.Г. Адамовська, О.О. Молодченкова, В.І. Січкара // Зб. наук. праць СГІ-НЦНС. Випуск 15 (55). Одеса, 2010. С. 115-123.

15. Zeki B. Food Science and Technology B. Zeki. Elsevier Inc., 2019. 662 p.

16. Smith, J./ Functional food product development. Edited by [Text] / J. Smith // Wiley-Blackwell: Oxford. – 2010. – 528 p.

17. Анісімов В.Н. Молекулярні і фізіологічні механізми старіння / В.Н. Анісімов // СПб : Наука, 2003. 468 с.

18. Кайнаш А.П. Вплив овочевих добавок на термін зберігання м'ясних продуктів / А.П. Кайнаш, А.В. Єгорова, К.Д. Янкова // Темат. зб. наук. праць ДонДУЕТ. Донецьк, 2007. Вип. 16. С. 231-236.

19. Драчук У.Р., Галух Б.І., Басараб І.М., Сімонова І.І., Коваль Г.М. Методичні вказівки для виконання кваліфікаційної роботи здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня спеціальності 181 Харчові технології ОПП «Технології зберігання, консервування і переробки м'яса». Львів, ЛНУВМБ. 2024, 22 с.

20. Котляр М. М., Петрова І. О. Експериментальні методи у харчовій промисловості : навч. посіб. Харків : ХНАУ, 2021. 320 с.

21. ДСТУ 4161-2003. Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги. Київ : Технічний комітет стандартизації, 2003. 16 с.

22. Басараб І.М., Галух Б.І., Мартинюк І.О. Методи контролю харчових виробництв: навчальний посібник. Львів: ЛНУВМ та БТ, 2013. 105 с.

23. Влізло В.В. Довідник Лабораторні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині / В.В. Влізло, Р.С. Федорук, І.Б. Ратич та ін. // Ін-т біології тварин НААН. В-во «СПОЛОМ». 2012. 762 с.

24. Гуменюк Г. Д., Слива Ю. В. Стандарти на харчові продукти та їх гармонізація з міжнародними і європейськими вимогами : наукові праці Національного університету харчових технологій. 2015. Т. 21, № 2. С. 15–21.

25. ДСТУ 4426:2005. М'ясо яловичини у відрубках. Технічні умови. Київ : Держспоживстандарт України, 2007. 18 с.

26. ДСТУ ISO 2917–2001 М'ясо та м'ясні продукти. Визначення рН (Контрольний метод) (ISO 2917:1974, IDT). [Чинний від 2003-01-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2002. 6 с. (Інформація та документація).

27. Довідник мікробіологічних методів дослідження харчових продуктів і кормів для тварин згідно з міжнародними стандартами. Біла Церква, 2006. 264 с.

28. ДСТУ ISO 6887-2:2005 Мікробіологія харчових продуктів та кормів для тварин. Готування досліджуваних проб, вихідної суспензії та

десятикратних розведень для мікробіологічного досліджування. Частина 2. Специфічні правила готування м'яса та м'ясних виробів (ISO 6887-2:2003, IDT) 2005. 20 с. (Національний стандарт України).

29. ДСТУ 8446:2015 Продукти харчові. Методи визначення кількості мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів . К. : Держспоживстандарт України, 2017. 16 с.

30. ДСТУ 8447:2015 Продукти харчові. Метод визначення дріжджів і плісневих грибів. К. : Держспоживстандарт України, 2017. 15 с.

31. ДСТУ ISO 11290-1:2003 Мікробіологія харчових продуктів та кормів для тварин. Горизонтальний метод виявлення та підрахування *Listeria monocytogenes*. Частина 1. Метод виявлення (ISO 11290-1:1996, IDT) К. : ДНДКІ ВП та КД, 2004. 23 с.

32. ДСТУ EN 12824:2004 Мікробіологія харчових продуктів і кормів для тварин. Горизонтальний метод виявлення *Salmonella* (EN 12824:1997, IDT). 2005. 24 с. (Національний стандарт України).

33. ДСТУ EN ISO 6888-2:2022 Мікробіологія харчового ланцюга. Горизонтальний метод підрахунку коагулазопозитивних стафілококів (*Staphylococcus aureus* та інших видів). Частина 2. Метод із використанням агарового середовища з фібриногеном плазми кролика (EN ISO 6888-2:2021, IDT; ISO 6888-2:2021, IDT), 2023. 25 с. (Національний стандарт України).

34. ДСТУ 4823.1:2007 Продукти м'ясні. Органолептичне оцінювання показників якості. Частина 1. Терміни та визначення понять Держспоживстандарт, 2008. Чинний від 2009-01-01. 12 с.

35. ДСТУ 4823.2:2007 Продукти м'ясні. Органолептичне оцінювання показників якості. Частина 2. Загальні вимоги. Держспоживстандарт, 2008. Чинний від 2009-01-01. 15 с.

36. ДСТУ 8379:2015 «М'ясо і м'ясні продукти. Прискорений метод визначення складу сировини» К. : Технічний комітет «Молоко, м'ясо та продукти їх переробки», 2017. 16 с.

37. ДСТУ 4437:2005 Напівфабрикати м'ясні та м'ясорослинні січені. Технічні умови. Зі змінами та поправками. Технічні умови. ДП «УкрНДНЦ» Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2007. 17 с.

38. ДСТУ ISO 2171:2009 (ISO 2171:2007, IDT) Зернові, бобові та продукти їхнього помелу. Визначення загальної золи методом озолування;

39. ДСТУ ISO 13690:2003 (ISO 13690:1999, IDT) Зернові, бобові та продукти їхнього помелу. Відбирання проб;

40. Дойчева, К.С. Методичні аспекти визначення ефективності діяльності підприємств харчової промисловості / К.С. Дойчева // Аграр. вісн. Причорномор'я: зб. наук. пр. / ОДАУ. Одеса, 2011. Вип.60. Екон. науки. С.60–62.