

**Л.В. Баль-Прилипко, О.О. Чередніченко, Н.М. Слободянюк,  
Б.І. Леонова, М.В. Рябовол**

**Наукові основи та економічна доцільність створення  
технологій виробництва м'ясних продуктів тривалого  
терміну зберігання**

**МОНОГРАФІЯ**

*Під загальною редакцією доктора технічних наук,  
професора Л.В. Баль-Прилипко*

УДК 001.5:637.5: 613.2: 006.83  
ББК

**Автори: професор, д-р техн. наук Л.В. Баль-Прилипко ;**  
**канд. техн. наук, доцент О.О. Чередніченко**  
**канд. с/г. наук, доцент Н.М. Слободянюк**  
**канд. техн. наук, доцент Б.І. Леонова**  
**аспірант НУБіП України М.В. Рябовол**

*Рекомендовано Вченою радою Національного університету біоресурсів і  
природокористування України  
(Протокол №10 від 29 липня 2020 р.)*

### **Рецензенти:**

**Пивоваров П.П.**, доктор технічних наук, професор, Харківський державний університет харчування і торгівлі  
**Чагаровський О.П.** доктор технічних наук, професор, Одеська національна академія харчових технологій  
**Ємцев В.І.**, доктор економічних наук, професор, Національний університет харчових технологій

Баль-Прилипко Л.В., Чередніченко О.О., Слободянюк Н.М., Леонова Б.І., Рябовол М.В. Наукові основи та економічна доцільність створення комплексу технологій виробництва м'ясних продуктів тривалого терміну зберігання/ Л.В. Баль-Прилипко, О.О. Чередніченко, Н.М. Слободянюк, Б.І. Леонова, М.В. Рябовол : Монографія. Київ : НУБіП України, 2020.- 381 с.

### **ISBN**

У монографії висвітлено проблеми сучасного стану формування споживчих властивостей і асортименту м'ясних продуктів тривалого терміну зберігання, обґрунтовано основні фактори та параметри впливу на безпечність і якість м'ясних виробів. Проаналізовано сучасні аспекти виробництва м'ясних консервів функціонального призначення, нових, нетрадиційних речовин, що використовуються в складі їхніх рецептур. Викладені дослідження та особливості промислової технології виробництва м'ясних сиров'ялених снєків. Запропоновано моніторинг сучасного стану, ресурсне забезпечення та результативні показники діяльності підприємств харчової промисловості.

Монографія призначена для науковців, спеціалістів переробних галузей м'ясної промисловості, аспірантів, магістрів, а також підприємців та менеджерів у здійсненні аналітичних оцінок, ефективної організації та веденні бізнесу.

УДК 001.5:637.5: 613.2: 006.83  
ББК 65.32

© Баль-Прилипко Л.В., Чередніченко О.О.,  
Слободянюк Н.М., Леонова Б.І., Рябовол М.В.  
© Видавництво НУБіП України, 2020

## ЗМІСТ

|                                  |   |    |
|----------------------------------|---|----|
| <b>ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ</b> |   | 5  |
| <b>ВСТУП</b>                     |   | 7  |
| <b><i>Розділ 1</i></b>           | <b>Характеристика та формування споживчих властивостей і асортименту м'ясних продуктів тривалого терміну зберігання</b>     | 9  |
| 1.1                              | Аналіз стратегії охорони здоров'я, структури харчування та створення м'ясних продуктів тривалого терміну зберігання         | 9  |
| 1.2                              | Моніторинг сучасних білкових добавок для виробництва м'ясних продуктів  | 18 |
| 1.3                              | Сучасні принципи використання функціональних інгредієнтів для виробництва продуктів тривалого терміну зберігання            | 23 |
| <b><i>Розділ 2</i></b>           | <b>Сучасні аспекти виробництва м'ясних консервів функціонального призначення</b>  | 35 |
| 2.1                              | Йодовмісний препарат еламін як основа для розробки функціонально стабілізуючої композиції при виробництві м'ясних консервів | 35 |
| 2.2                              | Обґрунтування використання лактулози при виробництві м'ясних продуктів функціонального призначення                          | 57 |
| 2.3                              | Розробка вдосконаленої технології м'ясних консервів функціонального призначення   | 61 |
| <b><i>Розділ 3</i></b>           | <b>Сучасні аспекти виробництва високоякісних м'ясо-рослинних консервів</b>  | 73 |
| 3.1                              | Обґрунтування рекомендацій складу м'ясо-рослинних консервів   | 73 |

|                                       |   |     |
|---------------------------------------|---|-----|
| 3.2                                   | Використання харчових добавок та інгредієнтів у виробництві м'ясо-рослинних консервів   | 82  |
| 3.3                                   | Розробка технології м'ясо-рослинних консервів   | 98  |
| 3.4                                   | Розробка вдосконаленої технології м'ясо-рослинних консервів з м'яса птиці   | 129 |
| <b>Розділ 4</b>                       | <b>Особливості промислової технології виробництва м'ясних сиров'ялених снєків</b>   | 146 |
| 4.1                                   | Бар'єрні технології як фактор безпечності продукції м'ясної промисловості   | 146 |
| 4.2                                   | Обґрунтування можливості виключення нітриту натрію з рецептури сиров'ялених м'ясних снєків  | 181 |
| 4.3                                   | Розробка вдосконаленої технології м'ясних сиров'ялених снєків   | 213 |
| <b>Розділ 5</b>                       | <b>Моніторинг сучасного стану, ресурсне забезпечення та результативні показники діяльності підприємств харчової промисловості</b> | 223 |
| 5.1                                   | Особливості функціонування ринку продовольчої продукції та економічні передумови розвитку харчової промисловості                  | 223 |
| 5.2                                   | Моніторинг сучасного стану харчової промисловості та перспективи розвитку галузі  | 246 |
| 5.3                                   | Сировинна база, трудові ресурси та засоби виробництва харчової промисловості  | 276 |
| 5.4                                   | Результативні показники діяльності підприємств харчової промисловості   | 313 |
| <b>ВИСНОВКИ</b>                       |   | 335 |
| <b>СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ</b> |   | 344 |

## ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

DFD - dark, firm, dry (темне, тверде, сухе)

EAU – європейська асоціація урологів

ESAN – європейська мережа дій щодо зниження споживання солі

pH - водневий показник

PSE - pale, soft, exudative (бліде, м'яке, ексудативне)

ABP – активовані розчини

AEC – атомна електростанція

AKC – амінокислотний аналіз

АПК – агропромисловий комплекс

АТФ - аденозинтрифосфат

БГКП - бактерії групи кишкової палички

ВЗЗ - вологозв'язуюча здатність

ВООЗ - всесвітня організація охорони здоров'я

ВРХ – велика рогата худоба

ДСТУ – державний стандарт України

ЕЗ – емульгуючи здатність

ЕЛ – меламін

ЕПР – ендоплазматичний ретикулум

ЄС – Європейський союз

ЖУЗ – жирутримуюча здатність

ЗП – зародки пшениці

КК – кріопорошок календули

КУО – колонієутворюючі одиниці

МА – модифікована атмосфера

МАФАМ – мезофільні аеробні і факультативно-анаеробні мікроорганізми

МБТ - мікобактерії туберкульозу

Мекв – міліеквівалент

МКБ - молочнокислі бактерії

НЖК – незамінні жирні кислоти

НТД – нормативно-технічна документація

НЦРМ АМН – Науковий Центр Радіаційної Медицини Академії Медичних Наук

ОВП – окисно-відновний потенціал

ПАТ – приватне акціонерне товариство

ПНЖК - поліненасичені жирні кислоти

СанПиН – санітарні правила і норми

СЕ – стабільність емульсії

ССЗ – серцево-судинні захворювання

ТОВ – товариство з обмеженою відповідальністю

ТУ – технічні умови

ФАО – Міжнародна організація з питань продовольства та сільського господарства при ООН (Food and Agricultural Organization)

ХВ – харчові волокна

## ВСТУП

Ефективна діяльність вітчизняних підприємств харчової промисловості покладена в основу стабільного розвитку й необхідного нарощування обсягів виробництва продовольчої продукції, а, відповідно, й гарантування належного рівня продовольчої безпеки країни.

Наукова інформація в галузі нутриціології свідчить про те, що в умовах життя сучасної людини складно забезпечити адекватне постачання організму всіх необхідних макро- і мікронутрієнтів за рахунок традиційного харчування.

Сучасною світовою тенденцією в галузі харчових технологій є розробка інноваційних продуктів харчування підвищеної харчової цінності, які спроможні впливати на різноманітні фізіологічні процеси в людському організмі, а також стимулювати і покращувати опірність до різних захворювань. Для досягнення такого ефекту необхідно вводити до складу харчових продуктів функціональні інгредієнти з певними фізіологічними властивостями.

Рішення проблем харчування населення нерозривно пов'язані з м'ясною галуззю України, а саме зі збільшенням обсягів випуску і розширенням асортименту високоякісної, конкурентоспроможної, безпечної продукції з пролонгованими термінами зберігання та високим вмістом білку. Розвиток харчової біотехнології та впровадження нових біотехнологічних принципів в традиційні технології м'ясопродуктів може стати шляхом вирішення багатьох складних питань сучасної харчової промисловості.

Враховуючи сучасні проблеми економіки, нові підходи в області м'ясної технології та здорового харчування людини, надзвичайно актуальною є розробка нових технологій високоякісних м'ясо-рослинних продуктів, в яких раціонально використовуються регіональні м'ясні та

рослинні сировинні ресурси, існуючі виробничі площі та обладнання, за рахунок чого готовий продукт має невелику собівартість.

У зв'язку з цим перспективним напрямком є створення м'ясних продуктів тривалого терміну зберігання - консервів, як багатокomпонентних систем, із заданим хімічним складом і функціональними властивостями та ін.

На підставі багаторічних досліджень вченими доведена актуальність комплексного використання білковмісної рослинної і тваринної сировини та перспективність харчових продуктів комбінованого складу.

При встановленні терміну придатності нових видів м'ясних консервів необхідно враховувати не тільки показники якості і безпеки, встановлені в нормативній документації, але й зміни біологічно активних речовин, що визначають харчову та біологічну цінність готового продукту.

У зв'язку з вищевикладеним актуальним є створення комплексу технологій виробництва комбінованих м'ясних продуктів тривалого терміну зберігання, збагачених функціональними інгредієнтами з радіозахисними властивостями, та економічне обґрунтування доцільності їхнього запровадження в виробництво.

## *Розділ 1*

# **ХАРАКТЕРИСТИКА ТА ФОРМУВАННЯ СПОЖИВЧИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ І АСОРТИМЕНТУ М'ЯСНИХ ПРОДУКТІВ ТРИВАЛОГО ТЕРМІНУ ЗБЕРІГАННЯ**

## **1.1. Аналіз стратегії охорони здоров'я, структури харчування та створення м'ясних продуктів тривалого терміну зберігання**

Одним з найважливіших завдань цивілізованої держави є збереження здоров'я населення та забезпечення умов для його зміцнення. Серед ряду фізичних, біологічних, хімічних і соціальних факторів, які мають вплив на життя і здоров'я людини, найважливішою є проблема харчування [1, 2].

За оцінкою експертів, здоров'я нації залежить від системи охорони здоров'я лише на 8 – 12 %, тоді як соціально-економічні умови, включаючи харчування, яке є одним з найважливіших факторів адаптації людини до впливу навколишнього середовища, визначають стан здоров'я на 52 – 55 % [3].

Ступінь відповідності харчування потребам організму впливає на стан імунної системи, здатність подолання стресових ситуацій, темпи фізичного і психічного розвитку людини в ранньому віці, а також на рівень активності й працездатності і, в значній мірі, на репродуктивну здатність дорослої людини [4, 5].

В даний час спостерігається погіршення показників здоров'я населення: за останнє десятиліття знизилася тривалість життя, яка становить 66 років у чоловіків і 76 років у жінок, зросла захворюваність хворобами, які ще в недалекому минулому практично не зустрічалися. Це хвороби харчової недостатності різного ступеня вираженості: білкова та білково-енергетична недостатність, гіповітаміноз, дефіцит макро- і

мікроелементів, які досить широко поширені серед населення нашої країни [1, 6].

Характерними стали надмірне споживання вуглеводів і тваринного жиру; споживання висококалорійної їжі, що значно перевищує енерговитрати; дефіцит у харчовому раціоні харчових волокон і вітамінів, незамінних амінокислот та поліненасичених жирних кислот, макро- і мікроелементів.

Наслідком порушень в харчуванні є висока поширеність надлишкової маси тіла та ожиріння (понад 55 % населення старше 30 років), що є одним з найважливіших факторів ризику захворювань серцево-судинної системи, діабету та інших аліментарно залежних захворювань, відповідальних за високу смертність і низьку тривалість життя населення.

Серед об'єктивних причин необхідно зазначити відносно низький рівень енерговитрат сучасної людини, що призводить до вимушеного обмеження споживання їжі, оскільки надлишок споживаної з їжею енергії акумулюється в якості енергетичних резервів у вигляді жирової маси тіла.

Іншою важливою причиною погіршення фактичного харчування є вживання рафінованих продуктів, які практично не містять есенціальних нутрієнтів.

Серед суб'єктивних причин, що призводять до погіршення якісної адекватності харчування, в першу чергу, необхідно відзначити низьку грамотність населення щодо вимог, які пред'являються до раціонального та адекватного харчування. Це стосується харчової цінності окремих продуктів харчування, технологічних прийомів приготування їжі, які дозволяють забезпечувати збереження в ній есенціальних нутрієнтів, дотримання режиму харчування і т.п. [7, 8].

Такий стан з харчуванням надає виражений негативний вплив на рівень здоров'я, працездатність і в цілому на якість життя населення, тому вимагає невідкладних і ефективних заходів щодо його раціоналізації. Перш

за все, необхідно проводити заходи, спрямовані на поліпшення якісної адекватності харчування, тобто забезпечення відповідності хімічного складу харчових раціонів фізіологічним потребам організму.

Державна політика в галузі здорового харчування передбачає комплекс заходів, які спрямовані на задоволення потреб різноманітних груп населення з урахуванням їхніх традицій, звичок, економічного становища, і відповідно до вимог медицини.



**Рисунок 1.1. Комплекс державних заходів [6, 7].**

Головною стратегією охорони здоров'я, яка рекомендується для вирішення цієї проблеми, є розробка національних норм споживання

харчових речовин і енергії з урахуванням харчового статусу, рівня життя та інших національних і державних особливостей конкретної країни.

Систематичні дослідження, які проводяться НДІ харчування в різних регіонах, свідчать, що структура харчування населення останнім часом не відповідає концепції збалансованого (раціонального та адекватного) харчування, перш за все, за рівнем споживання незамінних харчових речовин. Більше 60 % людей, що працюють з високим коефіцієнтом фізичної напруженості праці, страждають захворюваннями, виникнення й розвиток яких пов'язаний з неправильним харчуванням [7]. Тому, розробка і виробництво нових видів функціональних м'ясних харчових продуктів, в тому числі тривалого терміну зберігання, збалансованих за макро- і мікронутрієнтним складом, які володіють функціональними та профілактичними властивостями, є одним з пріоритетних напрямків харчової технології XXI століття [9, 10].

Ці обставини визначають актуальність створення функціональних продуктів, які, з одного боку, будуть заповнювати недолік харчових речовин, робити харчування раціональним і збалансованим, а з іншого - підвищувати резистентність до впливу несприятливих і екстремальних факторів життєдіяльності, відновлення та підтримання нормального протікання обмінних процесів [7, 11, 12].

У даний час доведений позитивний вплив раціонального харчування на підвищення трудової активності людини, попередження професійних захворювань, збільшення тривалості життя [13, 14].

Підвищену кількість усіх есенціальних нутрієнтів, перш за все білків тваринного походження, потребують люди з високою фізичною активністю. Продукти для цієї категорії населення повинні бути нутрієнтно адекватні специфіці й інтенсивності метаболічних процесів і відрізнятися від традиційних м'ясних продуктів більшою ефективністю при відновленні харчового статусу після високих енерговитрат [15, 16].

Функціональні продукти повинні відповідати наступним вимогам:

- компенсувати дефіцит харчових речовин, що виникає під дією різних несприятливих екологічних, професійних та інших чинників;
- покращувати функціональний стан систем організму та окремих його органів;
- підвищувати захисні функції імунологічної системи організму, перешкоджати проникненню шкідливих хімічних та радіоактивних речовин усередину організму;
- біотрансформувати шкідливі речовини шляхом їхнього окислення, метилування та інших біохімічних процесів з метою утворення в організмі слаботоксичних продуктів обміну або, навпаки, блокувати ці реакції, якщо виникають продукти обміну більш токсичні вихідних;
- посилювати процеси, що сприяють зв'язуванню й виділенню шкідливих речовин та продуктів їхнього обміну з організму;
- підвищувати фізичну витривалість та покращувати працездатність людини;
- сприяти посиленню психологічної стійкості та адаптаційних резервів організму в екстремальних умовах;
- прискорювати відновлення метаболічних процесів після підвищених фізичних і нервово-емоційних навантажень [4, 17, 18].

Рецептури функціональних продуктів харчування повинні розроблятися на основі сучасної концепції збалансованого й адекватного харчування, а також положень, розроблених для людей з високою фізичною активністю.

Виходячи з цього, були розроблені добові норми харчових речовин енергетичної цінності для людей з високою фізичною активністю та сформульовані наступні основні медико-біологічні рекомендації до продуктів:

- забезпечення суворо заданого хімічного складу продуктів з урахуванням особливостей групи населення, для якої розробляється

продукт: підвищений вміст білка в 1,2 - 1,5 рази і водорозчинних вітамінів, знижений вміст жиру;

- гарантія максимальної засвоюваності харчових речовин з продуктів шляхом оптимального подрібнення продукту, введення в його склад емульгаторів;

- збагачення продуктів мікронутрієнтами (незамінні амінокислоти, поліненасичені жирні кислоти, вітаміни групи В, А і Е, мінеральні речовини);

- мікробіологічна, хімічна, радіаційна безпека продукту [16, 19, 20, 21].

В даний час в харчуванні населення існує дефіцит білків тваринного походження, вітамінів, макро- і мікроелементів, тому необхідно розробляти продукти, збагачені відсутніми компонентами. Збагачувати слід продукти масового споживання, які доступні всім групам населення та використовуються в повсякденному харчуванні, наприклад, консерви.

Збагачені функціональні продукти харчування, особливо на м'ясній основі, в даний час практично не випускаються. Вітчизняний ринок функціональних продуктів переважно представлений препаратами фармакологічної дії, імпортованими харчовими добавками та соєвими продуктами. У зв'язку з цим перспективним напрямком стає створення продуктів з функціональними властивостями на основі м'яса для різних груп населення з урахуванням специфіки метаболічних процесів, зокрема, для людей з високою фізичною активністю в зв'язку з особливостями професійної діяльності [17, 33, 34, 35].

Класифікація консервів різноманітна, оскільки в її основі можуть використовувати різні види сировини й умови технологічної обробки. В основному консерви класифікують:

- 1) в залежності від виду використовуваної сировини:

- м'ясні консерви, які виготовляють з яловичини, свинини, конини, баранини, субпродуктів, м'яса птиці, дичини й м'яса китів;

- м'ясо-рослинні консерви, які виготовляють з м'яса різних видів тварин, м'яса різної птиці, субпродуктів та іншої м'ясної сировини з додаванням круп, виробів з борошна, бобів, овочів, плодів, ягід тощо.

2) в залежності від характеру оброблення сировини:

- оброблення посолом – консерви без використання попереднього посолу сировини й консерви з витримкою сировини в посолі;

- оброблення подрібненням – консерви, виготовлені з кускової сировини; консерви, виготовлені з крупнопомеленої сировини; консерви, виготовлені з тонкопомеленої сировини;

- використання термічного оброблення – консерви без попереднього теплового оброблення; консерви з попереднім бланшуванням, варінням й обсмажуванням.

3) в залежності від складу сировини:

- в натуральному соку – до сировини додається тільки сіль з прянощами;

- з соусами – до сировини додаються білий, томатний та інші соуси;

- в желе – консерви в желейному соусі.

4) в залежності від температури стерилізації:

- консерви, які готуються при температурі 100°C і вище;

- консерви, які готуються при температурі нижче 100°C.

5) залежно від призначення:

- консерви закусочні;

- консерви, як перша страва;

- консерви, як друга страва;

- консерви, як страва, яка вживається з гарнірами;

- консерви, як напівфабрикат;

- консерви комбінованого призначення.

6) в залежності від способу підготування перед вживанням:

- консерви, які не потребують попереднього теплового підготування;

- консерви, які використовують в охолодженому стані;

- консерви, які використовують у нагрітому стані;

- консерви, які використовують як в нагрітому, так і в охолодженому стані.

7) в залежності від часу можливого зберігання:

- консерви, які виготовляються для тривалого зберігання - на термін до 3 - 5 років, зокрема для створення необхідного продовольчого запасу;

- закусочні консерви, які виготовляються з обмеженим терміном зберігання [23, 24, 25].

При виробництві м'ясних консервів зазвичай використовується м'ясо різних видів, готові м'ясні вироби, субпродукти, жир, кров, пряності, різноманітні продукти рослинного походження. М'ясо, яке використовується для виробництва м'ясних консервів, повинно бути мороженим, охолодженим або остиглим для яловичини та баранини не нижче 1 категорії вгодованості, для свинини та підсвинків - м'ясної і обрізної категорії вгодованості. Для виробництва консервів з м'яса птиці використовуються тушки качок і курей 1 і 2 категорій вгодованості, тушки гусей - 2 категорії. Забороняється використовувати повторно заморожене м'ясо, а також м'ясо бугаїв і кнурів.

Тара, яку використовують для м'ясних консервів, виготовляється зі сплавів алюмінію і полімерних матеріалів, білої жерсті або скла. Від дотримання всіх параметрів технологічних операцій, зокрема підготовки і обробки сировини, її порціювання і фасування, закатування банок і перевірки їхньої герметичності, стерилізації і сортування готової продукції безпосередньо залежить якість м'ясних консервів.

Перед виробництвом консервів усі м'ясні туші проходять процес обвалювання та жилування. Для видалення залишків пуху й пера з тушок

птиці здійснюють обпалення, а за потреби воскування; відділяють голови і кінцівки, використовуючи їх для приготування бульйону.

В залежності від виду готових м'ясних консервів сировину обробляють різними способами: витримування м'яса в розсолі, обжарювання або бланшування, підготовлення паштетної маси, піджарювання мозку, вимочування та бланшування солених язиків, готування м'ясних бульйонів або інших заливок.

Споживчі властивості та асортимент м'ясних консервів формуються підбиранням відповідної сировини і дотриманням технологічних операцій. На переробку не дозволяється використовувати м'ясо бугаїв і кнурів, повторно заморожене м'ясо, м'ясо з поганим зачищенням, а також з салом, яке вже пожовтіло або жовтіє при варці.

Найважливішою технологічною операцією, завдяки якій гарантується стійкість і доброякісність будь-яких консервів, є їхня стерилізація. Для кожного виду консервів визначене оптимальне співвідношення між температурою та тривалістю їхнього нагрівання, яке поєднує повноту стерилізації і мінімальні зміни продукту. Після процесу стерилізації і розвантаження автоклавів кожну банку переглядають і відсортовують негерметичні, а саме, банки з виявленим підтіканням, глибокими пом'ятинами, розривами та тріщинами [22].

Однак, більшість рецептур консервів, в тому числі м'ясних, виготовляється без урахування їхньої збалансованості за макро- та мікронутрієнтним складом. Оскільки в сучасного споживача формується новий підхід до оцінки продовольчих товарів, тому враховується їхня безпека, наявність захисних властивостей, необхідного рівня основних і незамінних харчових речовин, які забезпечують принципи адекватного харчування та здоров'я. В цих умовах актуальні проблеми безпеки сировини [3, 26, 27, 28, 29], розробки продуктів з функціональними властивостями для функціонального, дієтичного та дитячого харчування, в тому числі в стерилізованому вигляді [8, 9, 29, 30, 31, 32].

В основу розробки було покладено медико-біологічні рекомендації до якості функціональних м'ясних продуктів профілактичної дії, основні принципи побудови раціонів харчування для певної групи населення, що працюють з високою фізичною активністю [16, 17, 36, 37].

Створення таких консервів дозволяє м'ясній промисловості забезпечити споживачів різних професійних орієнтацій продуктами для ординарного і масового споживання, які сприятимуть зниженню рівня захворюваності та смертності людей, пов'язаних з неповноцінним харчуванням.

## **1.2. Моніторинг сучасних білкових добавок для виробництва м'ясних продуктів**

Фахівцями НУБіП України розроблені різноманітні нові технології виробництва м'ясних продуктів.

В екстремальних ситуаціях великого значення набуває достатнє надходження в організм білка і харчових волокон. Введення білкових препаратів дозволяє збільшити енергетичну цінність продукту, а розчинні харчові волокна нормалізують діяльність шлунково-кишкового тракту і знижують ризик захворювань серцево-судинної системи. В НУБіП України розроблена технологія м'ясних продуктів подовженого терміну зберігання - фаршевих консервів для рятувальників з введенням колагенвмісного білкового препарату «НоваПро» (25 %) і гуміарабіки (4 %), призначених для нормалізації діяльності шлунково-кишкового тракту [38]. Фаршеві м'ясні продукти менше дратують слизову оболонку в порівнянні з кусковим м'ясом. Найбільший інтерес для рятувальників становлять продукти з яловичини. Завдяки високому вмісту лізину, аргініну, аланіну, гліцину, проліну й сірковмісних амінокислот вони здатні підвищувати резистентність організму та загальну опірність до різних стресових факторів.

В останні десятиліття проводяться дослідження із застосування хітозану та його похідних у харчових технологіях. Потрапляючи як компонент їжі, хітозан проявляє властивості ентеросорбенту, імуномодулятора, антисклеротичного та антиартрозного фактора, регулятора кислотності шлункового соку, стимулює загоєння ран, виразок, опіків [39]. Розроблені технічні умови з виробництва консервів емульсійного типу з використанням хітозана [40].

Роль вітамінів, макро- та мікроелементів істотно зростає при високих фізичних навантаженнях, несприятливих і екстремальних умовах життєдіяльності людини.

Сьогодні в Україні отримали велике поширення спеціалізовані господарства з розведення перепелів. Слід відзначити, що калорійність м'яса перепелів досить низька – не більше 230 ккал в 100 грамах цього дієтичного продукту, але вміст білків у філе – майже 22 %. До того ж у м'ясі незначний вміст холестерину. В хімічний склад м'яса перепелів входить досить велика кількість вітамінів та мінеральних компонентів, особливо слід зазначити антиоксидантні властивості вітаміну Е.

Отже, м'ясо перепела досить цікаво розглядати з точки зору нового виду сировини для виробництва м'ясних продуктів [41].

Розроблений спосіб отримання мінерально-білкової добавки з ніг курчат-бройлерів з високим вмістом сполучнотканинних білків і кальцію. Клінічні випробування консервів з додаванням мінерально-білкової добавки на дітях у віці від 1 до 3 років з діагнозом опікової хвороби різного ступеня тяжкості показали, що розроблені консерви можуть бути рекомендовані для використання в харчуванні дітей (в тому числі важко хворих), які потребують підвищеної кількості білка й кальцію [42].

При розробці комбінованих продуктів в якості сировини привертають увагу курячі субпродукти, зокрема шлунки. Однією з цінностей курячих субпродуктів є високий вміст білка колагену та амінокислот, тому вони є перспективною сировиною для отримання

функціональних продуктів харчування. Розроблені рецептура та технологія нових комбінованих консервів на основі курячих шлунків і рослинної сировини, включаючи боби сої [43].

ScanGel DI – тваринні білки компанії Scanflavour, що володіють напівфункціональними можливостями. ScanGel DI включає асортимент функціональних, нативних, високомолекулярних колагенів, одержуваних з нерозчинної фракції знежиреної свинячої шкіри. Колагени ScanGel DI - природний вибір для широкого спектру м'ясних продуктів. Увесь асортимент колагенів має надзвичайно високу волого- та жирозв'язуючу здатність. Вони також відмінно підходять для свіжих м'ясних продуктів і продуктів, що зазнали кулінарної або будь-якої іншої обробки, і володіють високим рівнем розширення. Тваринний білок ScanGel DI з успіхом використовується для самостійного приготування гранул, емульсій з жиру/олії, емульсій з шкіри, капсульованих спецій і в'язких смакових добавок. Усі тваринні білки ScanGel DI можуть використовуватися в поєднанні з іншими функціональними харчовими добавками. Завдяки вираженій здатності покращувати консистенцію, а також додатковому впливу колоїдних колагенів на глобулярні білки або гідроколлоїди комбінація колагенів ScanGel DI з іншими інгредієнтами може значно знизити експлуатаційні витрати [44].

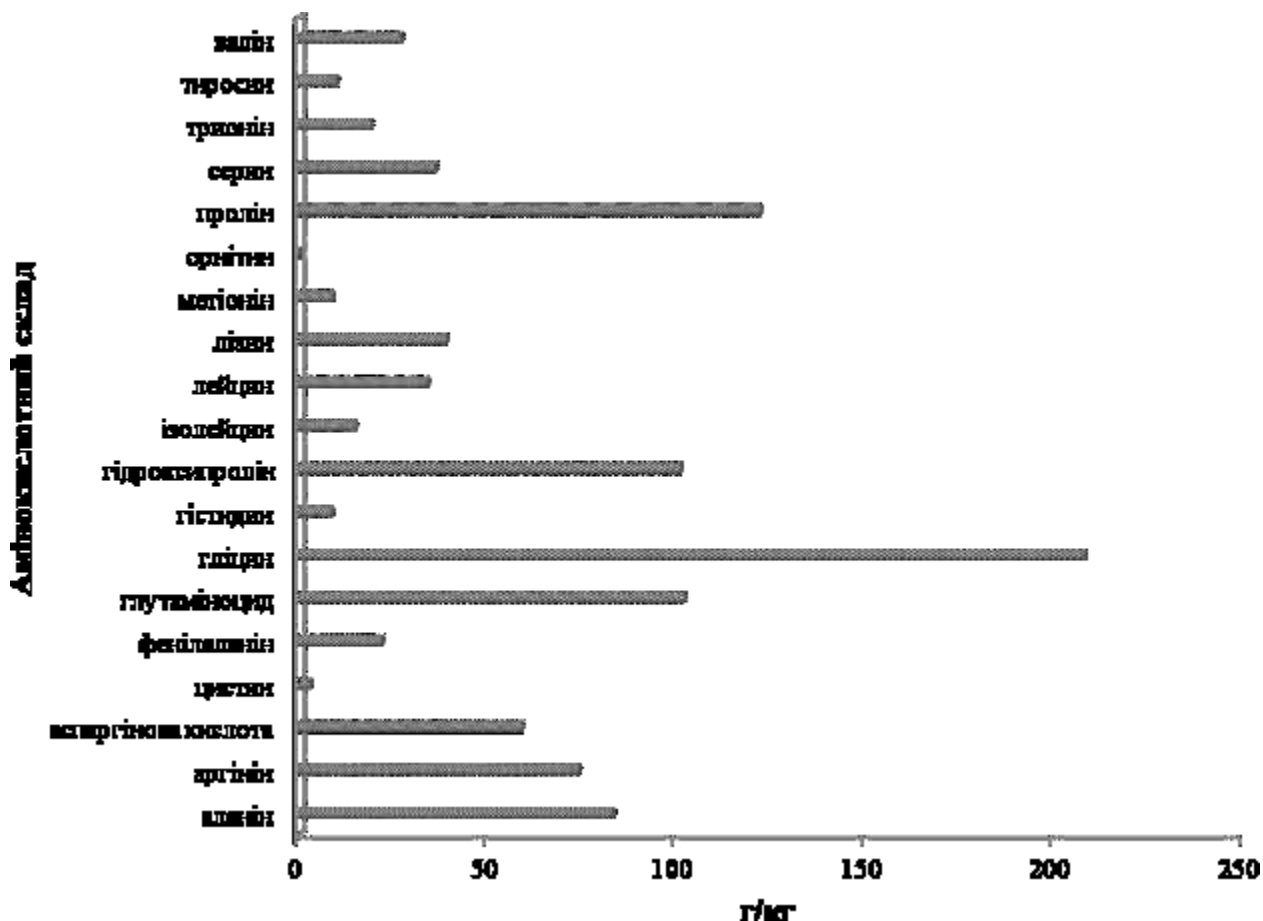
Тваринний білок ScanGel DI-91 вироблено зі свинячої сировини згідно сертифікату EU/USDA для споживання людиною. Використана сировина не містить м'яса голів, ГМО, сої, кукурудзи або їхніх похідних.

Особливість тваринного білку ScanGel DI-91 полягає в тому, що він є термостабільним напівфункціональним білком, який рекомендований для м'ясних фаршів, і використовується як при мінусових температурах, так і в пастеризації.

На сьогодні тваринні білки активно використовуються м'ясопереробними підприємствами та витісняють соєвий білок, незважаючи на більш високу вартість. Факторами, які впливають на

швидке розповсюдження й застосування повноцінних тваринних білків, є значне перевершення за біологічною цінністю та краща збалансованість по аміноскладу, ніж рослинних.

Склад тваринного білку Scan Gel DI-91 представлений на рисунку 1.2 й у таблиці 1.1.



**Рисунок 1.2. Амінокислотний склад тваринного білку Scan Gel DI-91**

Обґрунтування складу функціональних композицій здійснюється з урахуванням специфіки їхніх властивостей, тобто їхніх функцій у готовому харчовому продукті. З точки зору складу функціональних композицій функціональні та інші харчові інгредієнти повинні забезпечувати протікання необхідних процесів (емульгування, піноутворення, драглеутворення, стабілізація та ін.), як в рамках окремих

етапів, так і в технології у цілому. Була проведена гідратація тваринного білку Scan Gel DI-91 та визначення його емульгуючої здатності. Найкраще тваринний білок Scan Gel DI-91 гідратує при співвідношенні білок : вода 1 : 5, при цьому міцно утримує воду.

*Таблиця 1.1*

### **Склад тваринного білку Scan Gel DI-91**

| Показник             | Кількість                | Документ            |
|----------------------|--------------------------|---------------------|
| Білок                | 80 г/100 г               | ISO 937             |
| Вуглеводи            | 0 г/100 г                | -                   |
| Жир                  | 15 г/100 г               | Mod.AOAC 991.36     |
| - мононенасичений    | 10,0 г/100 г             | AOCS If-96          |
| - поліненасичений    | 2,0 г/100 г              | AOCS If-96          |
| - насичений          | 7,5 г/100 г              | AOCS If-96          |
| Шлак                 | 3,0 г/100 г              | Gravimetric(550 °C) |
| Колаген              | 400 г/кг                 | SS-EN ISO 13903     |
| РН                   | 6 – 8 (5 % розчин)       | -                   |
| Енергетична цінність | 1910 кДж/100 г, 450 ккал | -                   |

Отже, це – хороший емульгатор, достатньо простий у використанні, який дозволяє переробляти малоцінну жировмісну сировину, покращує консистенцію й пластичність фаршу, підвищує органолептичні властивості готового продукту, забезпечує збільшення виходу готового продукту, зберігає свої властивості при тривалому зберіганні та дозволяє істотно знизити собівартість продукції.

### **1.3. Сучасні принципи використання функціональних інгредієнтів для виробництва продуктів тривалого терміну зберігання**

Розробка технології і рецептур багатокomпонентних продуктів цільового призначення із заданим вмістом макро- і мікронутрієнтів базується на сучасних положеннях фізіології, біохімії та медико-біологічних рекомендаціях задоволення потреби населення в основних харчових компонентах: білках, жирах, вуглеводах, макро- і мікронутрієнтах [20].

Основним компонентом розробленого асортименту м'ясних консервів є м'ясна сировина (яловичина, м'ясо птиці після ручної та механічної обвалки, свинина напівжирна), що містить біологічно активні компоненти - незамінні амінокислоти, жирні кислоти, біоактивні пептиди, вітаміни, природні антиоксиданти, мінеральні речовини (залізо, цинк, кальцій, селен).

М'ясний продукт є ефективним адаптогеном. Присутність у білку замісних і незамінних амінокислот, відповідальних за раціональний метаболізм, наближення їх до збалансованого оптимуму, наявність необхідних для біосинтезу ліпопротеїдних клітинних мембран, гормонів, поліненасичених жирних кислот сприяють суттєвому покращенню загального статусу організму, що особливо важливо при інтенсивній витраті енергії [45].

Найважливіші харчові речовини, що виконують в організмі роль пластичного матеріалу - білки, які беруть участь в побудові та постійному оновленні різних тканин і клітин організму, входячи до складу багатьох гормонів, а також у обміні речовин. Їхня присутність в організмі необхідна для нормального обміну інших харчових речовин, зокрема, вітамінів і мінеральних солей. Дослідження підкреслюють важливу роль білків у

діяльності центральної нервової системи. Її тонус і працездатність підвищуються, якщо вміст білків у їжі оптимальний.

Потреба людини в білку залежить від її віку, статі, характеру, трудової діяльності. В організмі здорової дорослої людини повинен бути баланс між кількістю вступників білків і виділяємими продуктами розпаду. Тривалий негативний азотний баланс веде до його загибелі, а рівень забезпеченості білком і вітамінами істотно впливає на ступінь стійкості організму до стресових факторів. Наприклад, для людей з високою фізичною активністю частка білків в енергозабезпеченні повинна становити від 14 до 20 %.

Інші незамінні фактори харчування, що визначають його біологічну ефективність - ліпіди. Біологічна роль ліпідів в організмі людини визначається складом і вмістом поліненасичених жирних кислот і, перш за все, таких есенціальних жирних кислот, як лінолевої, ліноленової і арахідонової, об'єднаних низкою досліджень у вітамінний фактор «F», при недостатності вмісту якого в організмі виникають захворювання шкіри та шлунку.

Роль вітамінів істотно зростає при високих фізичних навантаженнях, несприятливих і екстремальних умовах життєдіяльності людини. Дисбаланс в раціоні вітамінів, що входять до складу коферментів а- і піруватдегідрогеназного комплексів (B1, B2, B3, B5), може порушити енергетичний і біохімічний баланс циклу Кребса. Це може викликати порушення синтезу макроенергетичних фосфорних сполук, а також важливих проміжних продуктів метаболізму: жирних кислот, холестерину, стероїдних гормонів, вітаміну D, гема в гемоглобіні, цитохрому. Антиоксидантна ефективність вітамінів A, E і C найбільшою мірою проявляється при їхньому спільному застосуванні в збалансованому поєднанні [46, 47, 48].

Вітамінологами рекомендовано збагачувати продукти тими вітамінами, які властиві даному продукту. Порушення співвідношення між

вітамінами може служити причиною розвитку їхньої недостатності. Так, наприклад, при дефіциті в організмі рибофлавіну знижується рівень тіаміну та аскорбінової кислоти, а нікотинова кислота діє значно краще з рибофлавіном [49, 50].

Біологічна дія різних функціональних інгредієнтів на організм людини, в тому числі з високою фізичною активністю, представлено в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2

## Дія функціональних інгредієнтів на організм людини [51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62]

| «Хвороби цивілізації»        | Функціональний інгредієнт  | Функціональна дія  | Продукт, що містить функціональний інгредієнт  |
|------------------------------|----------------------------|--|--|
| 1                            | 2                          | 3  | 4  |
| Серцево-судинні захворювання | Лізин, вітамін РР, кальцій | <ul style="list-style-type: none"> <li>- регулюють ліпідний обмін;</li> <li>- беруть участь у синтезі гемоглобіну;</li> <li>- покращують кровообіг і метаболічні процеси в серцевому м'язі;</li> <li>- мають судинорозширювальну дію (знижують кров'яний тиск);</li> <li>- знижують вміст холестерину в крові;</li> <li>- впливають на обмін речовин і є необхідними для забезпечення передачі нервових імпульсів, скорочення скелетної мускулатури і міокарда, ефективні при великих фізичних навантаженнях.</li> </ul> | М'ясо тварин і птиці, зернобобові, пивні дріжджі, хліб з борошна грубого помелу, печінка тварин, біле м'ясо птиці, квасоля, сочевиця, м'ясо птиці механічної обвалки, кунжут, молочні продукти |

| 1                             | 2  | 3   | 4   |
|-------------------------------|--|---|---|
| Захворювання нервової системи | Глутамінова та аспарагінова кислоти, аргінін, метіонін | <ul style="list-style-type: none"> <li>- беруть участь у синтезі нуклеотидів мозку, покращують функціональний стан центральної нервової системи, в т.ч. такі її функції, як концентрування уваги, пам'ять, знижуючи почуття напруги, пригніченості, стомлюваності;</li> <li>- покращують обмін речовин в тканинах, зокрема в клітинному диханні;</li> <li>- пов'язують аміак, що звільняється при порушенні нервових клітин, який при підвищених навантаженнях на нервову систему може викликати порушення функціонального стану центральної нервової системи.</li> </ul> | М'ясо тварин і птиці, зернобобові   |
|                               | Вітаміни А, В2, РР                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- прискорюють швидкість реакції і підвищують увагу;</li> <li>- стимулюють роботу мозку;</li> <li>- забезпечують нормальну роботу головного мозку та нервової системи.</li> </ul>   | Печінка тварин і риби, вершкове масло, риб'ячий жир, сухі та пивні дріжджі, м'ясо, хліб, крупи, висівки, хліб з борошна грубого помелу, біле м'ясо птиці, квасоля |

| 1            | 2  | 3   | 4   |
|--------------|--|---|---|
| Імунодефіцит | Аспарагінова кислота, цистеїн, серін, гліцин, лейцин, треонін, аргінін, триптофан, лізін, вітамін А, селен, цинк | <ul style="list-style-type: none"> <li>- підсилюють імунний захист, запобігаючи розвитку імунодефіциту, причиною якого можуть бути різні фактори ризику, в тому числі екологічні фактори та стреси;</li> <li>- підвищують опір організму різним інфекціям;</li> <li>- антиокислювачі;</li> <li>- формують і підвищують імунітет, перешкоджаючи виникненню імунодефіцитних станів і стимулюючи вироблення антитіл при метаболізмі екзогенного селену в метил селен і S-метилселеноцистеїн;</li> <li>- входять в структуру антиоксидантного ферменту-супероксиддисмутази;</li> <li>- індують синтез захисних білків – металопротеїнів.</li> </ul> | М'ясо тварин і птиці, зернобобові, печінка морських тварин і риби, вершкове масло, риба'чий жир |

Продовження таблиці 1.2

| 1                 | 2  | 3   | 4  |
|-------------------|--|---|--|
| Фізичний розвиток | Валін, глутамінова кислота, ізолейцин, аспарагінова кислота, аргінін, гліцин, вітаміни С і Е | <ul style="list-style-type: none"> <li>- стимулюють фізичний розвиток, накопичення м'язової маси, підсилюють неспецифічну стійкість організму до дії несприятливих чинників;</li> <li>- є незамінними для організму, що росте, при високих фізичних навантаженнях, в т.ч. при заняттях спортом;</li> <li>- беруть участь у синтезі металовмісних (залізо, цинк, мідь) ферментів цитохромної системи, що забезпечують перенесення кисню до тканин і його утилізацію з утворенням високоенергетичних сполук – АТФ;</li> <li>- виконують роль коензимів в ферментних системах, які беруть участь в утилізації енергії при м'язовій діяльності;</li> <li>- поліпшують кровоток і капіляризацію;</li> <li>- підвищують утилізацію кисню;</li> <li>- через антиокислювальну і окислювально-відновну дії, призводять до економізації кисню, що особливо важливо при роботі на витривалість.</li> </ul> | М'ясо тварин і птиці, зернобобові, овочі, зелень, фрукти, рослинні олії, печінка тварин, яйця, злакові, бобові |

| 1                       | 2   | 3   | 4  |
|-------------------------|---|---|--|
| Синдром хронічної втоми | Валін, ізолейцин, триптофан, феніл аланін, метіонін, лейцин, аргінін, лізин | - згладжують ознаки синдрому хронічної втоми, який отримав широке поширення в останні роки, особливо серед міського населення.  | М'ясо тварин і птиці, зернобобові  |
| Зір                     | Вітаміни А, РР  | - сприяють формуванню світлочутливого пігменту (родопсину), особливо важливого для людей, робота яких пов'язана з підвищеними фізичними навантаженнями, напругою зору, необхідністю адаптуватися в темряві, при важкій фізичній роботі;<br>- забезпечують нормальний зір. | Печінка морських тварин і риб, вершкове масло, риб'ячий жир, пивні дріжджі, хліб з борошна грубого помелу, печінка тварин, біле м'ясо птиці, квасоля |

| 1                    | 2  | 3   | 4  |
|----------------------|--|---|--|
| Захворювання печінки | Аспарагінова, глутамінова, аланін, ізолейцин, лейцин, вітамін Е, селен, цинк | - складають основну амінокислотну масу (60 – 62 %) гладкої ЕПР клітин печінки, які здійснюють детоксикацію, розщеплення та знешкодження чужорідних органічних сполук, токсинів внутрішньої і зовнішньої природи, лікарських речовин. Дефіцит будь-яких з них може істотно знизити захисні можливості організму по відношенню до чужорідних органічних речовин. Дефіцит вітамінів Е, до числа яких відносяться більшість токсичних сполук, що надходять в організм з довкілля;<br>- гальмують інгібування процесів перекисного окислення ліпідів і поліненасичених жирних кислот клітинних мембран підтримуючи цілісність і стабільність печінкових клітин;<br>- мають антиоксидантну дію за рахунок запобігання або зменшення ушкодження гепатоцитів від впливу шкідливих факторів. | М'ясо тварин і птиці зернобобові, рослинні олії печінка тварин, яйця злакові, бобові |
| Остеопороз           | Вітамін А  | - сприяє зростанню і зміцненню кісток.  | Печінка морських тварин і риб, вершкове масло, риб'ячий жир                          |

Джерелами функціональних інгредієнтів є сировина тваринного походження.

Висока харчова та біологічна цінність білків м'яса обумовлена практично повною перетравністю їх ферментами шлунково-кишкового тракту, значним вмістом і оптимальним співвідношенням незамінних амінокислот [63]. Харчова цінність різної м'ясної сировини наведена в таблиці 1.3.

*Таблиця 1.3*

**Харчова цінність м'ясної сировини [64, 65, 66, 67]**

| Вид м'яса    | Вміст, г/100 г продукта |       |      | Енергетична цінність, кДж |
|--------------|-------------------------|-------|------|---------------------------|
|              | білків                  | жирів | води |                           |
| Свинина      | 22,8                    | 1,2   | 75,1 | 469,2                     |
| Яловичина    | 22,3                    | 1,6   | 75,0 | 486,0                     |
| Куряче м'ясо | 22,8                    | 0,9   | 75,0 | 440,0                     |

Яловичина - це м'ясо, яке одержують при обробленні туш великої рогатої худоби - корів і биків. Це м'ясо дуже цінується й вважається дієтичним видом м'яса. Його білки легко засвоюються організмом людини та є необхідними для повноцінного життя - активного і здорового. Також в яловичині мінімальна кількість жиру - близько 12 г на 100 г, саме тому яловичина підходить людям, які страждають на діабет і бажають схуднути. Ще більше вимогам дієти відповідає телятина, тобто молода яловичина. В цьому м'ясі набагато менше холестерину, оскільки не встигли повністю сформуватися волокна м'язів і вони набагато ніжніші, ніж у м'ясі дорослої тварини.

Людина не може довго жити без мінеральних речовин, які містяться в яловичині. Зокрема, це – залізо, яке необхідне для успішного кровотворення, кальцій - для підтримки кісток скелета, а також калій і магній, натрій і селен, фосфор і цинк, мідь, марганець та інші важливі

речовини. Містяться в яловичині/телятині й вітаміни, а саме вітамін А, необхідний для гостроти зору і здоров'я очей, вітаміни групи В - ніацин, тіамін, рибофлавін, піридоксин, холін, фолієва і пантотенова кислота, вітаміни К і РР [68].

Емульгуючі властивості м'ясної маси залежать від вмісту кальцію, сполучної тканини, кісткового мозку, кількості фракцій міофібрилярних білків. Вологозв'язуюча та емульгуюча здатності отриманого м'яса залежать від стану вихідної сировини, діаметра отворів у робочій голівці обвалочного пристрою, тиску пресування, ступеня нагріву м'ясної маси при обвалюванні.

Показники, що характеризують мікробіологічну забрудненість м'яса після механічної обвалки не повинні перевищувати передбачену норму для м'яса ручної обвалки, тобто вміст мікроорганізмів не повинен бути більше 10<sup>6</sup> в 1 г продукту, а загальне число БГКП - 10<sup>4</sup> [69, 70, 71, 72].

Створення м'ясних продуктів тривалого терміну зберігання функціонального призначення - це важливе соціальне й наукове завдання, оскільки для розробки таких продуктів необхідно змінювати традиційні підходи до технологічного процесу. Воно спрямоване на зменшення малоцінних інгредієнтів у м'ясній сировині, зокрема, насичених жирних кислот та холестерина. Для збагачення та посилення якості м'ясних продуктів найчастіше використовуються вітаміни та мікроелементи.

В залежності від призначення м'ясних функціональних продуктів існують продукти, які використовують для профілактичного, реабілітаційного та лікувального харчування.

Роль вітамінів, макро- та мікроелементів істотно зростає при високих фізичних навантаженнях, несприятливих і екстремальних умовах життєдіяльності людини.

Необхідність створення продуктів харчування із заданими складом і властивостями на основі м'ясної сировини обумовлена наявністю

сировинної бази на підприємствах галузі, незамінністю м'яса в якості джерела білку, традиційністю і популярністю м'ясопродуктів у населення.

Отже, перспективність і потенціал досліджень даного напрямку є безумовними і необхідними:

- для зміцнення імунної системи людини та запобігання певних захворювань, зокрема розвитку склерозу судин;
- для забезпечення необхідних потреб людського організму в важливих елементах, таких як йод, залізо та інші;
- для виведення з організму радіонуклідів і важких металів, а також можливого блокування їхнього нагромадження;
- для нормалізації роботи шлунково-кишкового тракту;
- для підвищення працездатності людини.

Враховуючи вище викладене, можна зробити висновок про актуальність дослідження в області створення м'ясних продуктів подовженого терміну зберігання з функціональними інгредієнтами.

## *Розділ 2*

### **СУЧАСНІ АСПЕКТИ ВИРОБНИЦТВА М'ЯСНИХ КОНСЕРВІВ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ**

#### **2.1. Йодовмісний препарат еламін як основа для розробки функціонально стабілізуючої композиції при виробництві м'ясних консервів**

Проблема йододефіциту сьогодні є однією із серйозних чинників погіршення ситуації щодо фізичного та психічного здоров'я населення в усьому світі. Нестача йоду в організмі людини приводить до появи різних хвороб: зоб, вроджений кретинізм та інші серйозні проблеми, із супроводженням різноманітних функціональних і структурних змін. Всесвітня організація охорони здоров'я своїми дослідженнями в різних країнах світу виявила, що коефіцієнт інтелекту IQ пов'язаний із йодом. Населення, що проживає в регіонах з проблемами йододефіциту, має показник розумового розвитку на п'ятнадцять - двадцять відсотків нижче, ніж у інших регіонах [73, 74]. Проблема йододефіциту впливає на інтелектуальний, освітньо-професійний потенціал української нації тому і має таке важливе значення для України. Проявляється дефіцит йоду на стані людини досить різноманітно й такий прояв залежить від того, в який період життя зафіксовано клінічні форми хвороб. Наприклад, на ранніх етапах розвитку організму, а саме в внутрішньоутробний період, відмічають найбільш негативні наслідки. Результатом йододефіциту є виявлення ендемічного зобу й гіпотиреозу, природженого гіпотиреозу. В дорослої людини недостатність йоду проявляється в роботі внутрішніх систем і органів, також у появі емоційних розладів, таких як розгубленість, млявість, сонливість, погіршення уваги та концентрації пам'яті, зниження інтелекту та перепади настрою.

Найбільш поширеними в дорослих людей є зоб та його ускладнення. Так, у жінок відмічається поширення викиднів, порушення функції репродуктивності, мертвонародженість та дитяча смертність.

За останні роки проблема йододифіциту в Україні дуже загострилась. Відбулось це завдячуючи ліквідації профілактики даних захворювань, які передбачали використання в повсякденному житті солі з вмістом йоду, а також зменшенням споживання продуктів багатих йодом. Експериментальними дослідженнями вчених ендокринологів з різних регіонів України встановлена кореляція між поширеністю ендемічного зоба з суттєвим зменшенням споживання йоду. Особливо виражена дана тенденція з дефіцитом йоду в харчуванні в областях, які постраждали внаслідок катастрофи Чорнобиля. Як результат поширюється захворювання щитоподібної залози (накопичення радіоактивного йоду) в більшості людей (особливо в дітей), що викликає ризик розвитку онкологічних захворювань [75].

Відомо, що в регулюванні обміну речовин йод чи сполуки йоду відіграють важливу роль. При йододефіциті в організмі людини порушується нормальний хід усіх фізіологічних процесів. Експериментальним дослідженням сьогодні виявлено зв'язок йоду з опірністю організму до хвороб. Через щитоподібну залозу за двадцять хвилин проходить увесь обсяг крові, що циркулює в організмі людини. Йод за цей час вбиває шкідливі мікроорганізми, що потрапляють у кров. За кожним наступним разом більш стійкі форми мікроорганізмів, проходячи через щитовидну залозу, стають слабшими, а з часом остаточно гинуть за умови насичення організму йодом.

За останні десятиліття значно збільшилась кількість людей із захворюваннями, викликаними йодною недостатністю. Погіршення стану здоров'я людей пояснюється несприятливим екологічним станом, спричиненим отруєнням земної атмосфери й водних ресурсів, незбалансованим харчуванням, збільшенням радіаційного фону значної

частини території України, Білорусі, Росії унаслідок аварії на Чорнобильській АЕС.

Саме несприятлива екологічна ситуація в нашій країні, яка сталася після аварії на Чорнобильській атомній електростанції, стала вирішальним поштовхом до пошуку нових компонентів харчування й одним з напрямків є дослідження можливостей використання морських водоростей.

Водорості є початковою ланкою в ланцюгах харчування всіх водних екосистем. Морські водорості, що виникли в результаті повільної еволюції з початкових форм життя, й сьогодні залишаються практично такими ж, якими вони були тисячі років тому.

Всього в світі налічується 28 тисяч видів водоростей. Різні групи водоростей характеризуються різними пігментами, структурою хлоропластів, продуктами фотосинтезу, що накопичуються в клітинах, будовою джгутикового апарату та ін. Велику роль у житті водоростей відіграє колір.

Принцип забарвлення ввійшов в основу класифікації водоростей по групам і пов'язаний не лише з набором пігментів, а й з особливостями будови. За даним принципом існує 10 груп водоростей:

1. синьо-зелені (Cyanophyta);
2. пірофітові (Pyrophyta);
3. золотисті (Chrysophyta);
4. діатомові (Bacilla-briophyta);
5. жовто-зелені (Xanthophyta);
6. бурі (Phaeophyta);
7. червоні (Rhodophyta);
8. евгленові (Euglenophyta);
9. зелені (Chlorophyta);
10. харові (Charophyta) [76].

До групи бурих морських водоростей відносяться великі морські водорості, які розповсюджені в холодних водах обох півкуль планети. Ці

багатоклітинні рослини отримали таку назву завдяки наявності в їхньому складі бурого пігменту фукоксантину [77].

Серед великої кількості видів бурих водоростей промислове значення мають представники роду ламінарієвих (*Laminariaceae*) і фукуси (*Fucus*).

Ламінарії – великі водорості, які мають ременеподібні широкі м'ясисті слані від оливково-коричневого до темно-коричневого кольору. Тонкі по краях (краї зазвичай хвилеподібні) і м'ясисті в середній і нижній частинах слані звужуються до верхівки. Посередині слані проходить товста полоса. В нижній частині слані переходять у твердий стовбур (черешок), який закінчується численними відростками – ризоїдами, що виконують роль органів прикріплення водорості до ґрунту дна. Тканини слані за своєю будовою й складом неоднорідні.

Ламінарію можна з упевненістю назвати самою відомою представницею бурих водоростей. Це – та сама «морська капуста», яку ми зустрічаємо на прилавках магазинів. Суха речовина ламінарії містить мінеральні та органічні речовини. В складі мінеральних речовин переважають водорозчинні солі, головним чином хлорид і сульфат калію. Нерозчинні мінеральні речовини представлені сульфатом і карбонатом кальцію. Аніонний і катіонний склад мінеральних речовин суттєво змінюється залежно від стадії розвитку й умов зростання водорості. Якщо співставити концентрацію макро- та мікроелементів в ламінарії і морській воді, яка її оточує, то можна побачити, що водорості є потужним акумулятором розчинених у світовому океані солей. Так, концентрація йоду в ламінарії в 500 000 – 600 000 разів перевищує ту, що у морській воді; цинку – в 1000 – 3000 разів; барію – в 1800 разів, кальцію – в 23 рази, сірки – в 17 разів; магнію – в 9 – 10 разів; бромю – в 13 разів [76].

Водорості – це натуральна концентрована «витяжка» моря, що містить протеїни, ліпіди, гліциди, вітаміни А, В, С, D, Е, К, цинк, залізо, кальцій, калій, йод, сірку, натрій, хлор, фосфор, магній, кобальт,

марганець, бор, кремній. В медицині бурі водорості давно відомі своїми стимулюючими, антистресовими властивостями. Ці рослини відновлюють водно-сольовий баланс, обмінні процеси в організмі та уповільнюють процеси старіння. Окремі види водоростей мають потужні детоксикаційні, антибактеріальні й антивірусні властивості.

Морські бурі водорості мають комплекс біологічно активних речовин з широким спектром лікувальної дії, включаючи бактерицидні властивості, антикоагулюючий та протипухлинний ефекти [78].

Особливістю хімічного складу бурих водоростей є те, що вони містять альгінову кислоту, якої немає в зелених і червоних водоростях. Альгінова кислота є структурним полісахаридом бурих водоростей і присутня в їхніх тканинах у вигляді кальцієвих, магнієвих, натрієвих та інших солей.

Унікальною властивістю альгінової кислоти є те, що одна її частина сорбує близько 300 масових частин води, що обумовлює її застосування в харчовій промисловості в якості згущувача, який в організмі людини не перетравлюється та виводиться через кишечник. Альгінати натрію, калію та кальцію використовуються як харчові добавки [79].

Вміст азотистих речовин у бурих водоростях змінюється в значних межах - від 3,5 до 19 % маси сухої речовини. Особливістю їхнього складу є, насамперед, відносно високий вміст небілкових речовин – від 11 до 40 % загального азоту. На частку гумінового азоту припадає 5 – 7 % загального азоту.

Таким чином, на частку білкового азоту й азотистих речовин бурих водоростей припадає від 55 до 82 % загального азоту. За даними багатьох дослідників небілковий азот бурих водоростей переважно (до 94 % загального екстрагованого азоту) представлений азотом вільних амінокислот, на частку азоту амідів припадає 1 – 12 % і на частку азоту летких луг – 3 – 18 % всього небілкового азоту. В складі вільних амінокислот виявлено 23 індивідуальні амінокислоти: сумарний їхній

вміст у сухій речовині змінюється в залежності від виду водорості, її віку та сезону року від 1000 до 8500 мг. У найбільшій кількості тут присутні (в розрахунку на суху речовину) глютамінова кислота (180 – 5600 мг), аспарагінова кислота (15 – 4900 мг) і аланін (20 – 220 мг). Інші амінокислоти присутні в значно менших кількостях (від слідів до десятків міліграм) [80].

Харчова цінність водоростей, як і будь якої рослинної їжі, визначається вмістом білкових речовин, жирів і вуглеводів; великого значення набуває вміст мінеральних речовин і вітамінів. За вмістом білкових речовин перше місце займають червоні водорості, найвищий вміст безазотистих речовин у зелених і бурих водоростей; найбільше мінеральних речовин у бурих водоростях. Порівняльна характеристика харчової цінності морських водоростей наведена в таблиці 2.1.

*Таблиця 2.1*

**Порівняльна характеристика харчової цінності морських водоростей**

| Водорості | Вміст (у % на суху речовину) |              |             |
|-----------|------------------------------|--------------|-------------|
|           | білкових                     | безазотистих | мінеральних |
| Зелені    | 12 – 19                      | 46 – 63      | 10 – 19     |
| Бурі      | 5 – 12                       | 38 – 68      | 17 – 39     |
| Червоні   | 11 – 28                      | 40 – 59      | 7 – 14      |

Білкові речовини бурих водоростей відрізняються від білків вищих рослин більш низьким вмістом білкового азоту (5 - 10 % маси загального білку). В кислому гідролізаті виявлено 16 амінокислот, серед яких переважають моноамінокислоти, зокрема – глютамінова й аспарагінова. Кількість незамінних амінокислот є дуже малою. Білкові речовини бурих водоростей погано засвоюються травними ферментами теплокровних тварин (рівень засвоєння 37 – 67 %), що свідчить про те, що білки бурих

водоростей мають цінний амінокислотний склад і меншу біологічну цінність порівняно з білками вищих рослин [81].

Водорості в харчовому раціоні є великим джерелом мінеральних речовин, які переважно представлені водорозчинними солями калію і натрію (хлориди, сульфати). Водорості, особливо бурі, містять велику кількість солей йоду. Порівняльна характеристика вмісту йоду в морських водоростях представлена в таблиці 2.2.

*Таблиця 2.2*

**Порівняльна характеристика вмісту йоду в морських водоростях**

| Водорості | Вміст йоду (в % на суху речовину) |
|-----------|-----------------------------------|
| Зелені    | 0,01 – 0,20                       |
| Бурі      | 0,1 – 0,80                        |
| Червоні   | 0,08 – 0,36                       |

За вмістом вітамінів бурі водорості поступаються наземним рослинам. Великий інтерес представляють водорості як джерело вітаміну С в харчовій дієті. Порівняльна характеристика вмісту вітаміну С в морських водоростях наведена в таблиці 2.3.

*Таблиця 2.3*

**Порівняльна характеристика вмісту вітаміну С в морських водоростях**

| Водорості | Вміст вітаміну С (в мг на 1 кг сухої речовини) |
|-----------|--|
| Зелені    | 400 – 850                                      |
| Бурі      | 300 – 470                                      |
| Червоні   | 240 – 630                                      |

В сухій речовині бурих водоростей було виявлено (в мг на 100 г сухої речовини): вітаміну В<sub>1</sub> - менше 0,6, В<sub>6</sub> – 0,3 – 3,0, пантотенової кислоти - до 0,9, холіну – 2,4 – 62,0, інозиту – 6,0 – 119,0, фолієвої кислоти - менше 0,06, біотину - менше 0,03, ліпоєвої кислоти - менше 0,06, вітаміну С – 3,0 – 10,0, вітаміну В<sub>12</sub> – 0,3 – 7,6 і каротину – 0,24 – 0,27 [81].

Особливістю бурих водоростей є їхня здатність акумулювати й концентрувати в сланях мінеральні елементи, які присутні головним чином у вигляді електролітів, нерозчинних солей і частково металоорганічних сполук.

Багатьма дослідниками було доведено, що у ламінарії здатність акумулювати в сланях мінеральні речовини й такі важливі компоненти, як калій і йод більше, ніж у інших водоростей [82]. Водорості здатні вибірково концентрувати в тканинах мікроелементи, які присутні в морській воді, а саме: хлор, калій, натрій, магній, сірку, кремній, фосфор, кальцій, йод, залізо, алюміній, бром, бор, стронцій, мідь, марганець, ванадій, цинк, арсен, рубідій, кобальт, титан, нікель, молібден, кадмій, радій. Виявлені сліди сурми, свинцю, золота, хрому.

До їхнього складу у значній кількості входять аналоги біогенних елементів – калію і кальцію – <sup>137</sup>Cs та <sup>90</sup>Sr, які активно включаються в харчові ланцюги й обумовлюють значні дозові навантаження на населення впродовж тривалого часу.

Аварія на ЧАЕС призвела до надходження в довкілля радіонуклідів із сумарною активністю приблизно 90 МКи, що підштовхнуло до виконання робіт із розроблення еламіну. Враховуючи унікальні властивості бурих морських водоростей, зокрема ламінарії, спеціалісти ПАТ "Завод молочної кислоти" разом із вченими НДІ харчування України й Науковим центром радіаційної медицини АМН України розробили оригінальну технологію отримання дієтичної добавки еламін з бурих морських водоростей і налагодили її промисловий випуск.

Еламін є вітчизняною дієтичною добавкою, яка виготовляється з 1994 року ПАТ "Завод молочної кислоти" й використовується для оздоровлення дорослих і дітей.

Еламін виготовляється за ТУ У 00382119–02–99 з бурої морської водорості виду *Laminaria* та використовується як дієтична добавка для дорослих і дітей (узгоджено до вживання МОЗ України 03.08.1999 р.). Кожні 5 років термін дії ТУ на еламін подовжується згідно до чинних законодавчих актів України [80, 83].

Еламін представляє собою в'язку желеподібну масу від бурого до темно-зеленого кольору з характерним запахом морських водоростей і містить 7 – 9 % сухих речовин [80, 84]. Його енергетична цінність у розрахунку на 100 г становить 16,5 ккал.

Еламін не тільки повністю зберігає корисні властивості водорості, але й перевершує її за рівнем засвоюваності організмом. При використанні в їжу морської капусти засвоюється тільки 5 – 15 % корисних речовин через щільність її клітинних стінок, що не гідролізуються ферментами системи травлення людини. В той час, як при вживанні еламіну всі його корисні речовини засвоюються на 90 – 95 % [85].

Так, біологічно активні вуглеводи, такі як альгінати, фукоїдан та ін., складають 40 – 47 % у сухому залишку препарату меламін; макро- та мікроелементи – 35 – 40 %; білки – 6 – 9 %; клітковина – 5 – 8 %; ліпіди – 1,2 - 2,5 %; а вітаміни групи В, К, біотин, нікотинова та фолієва кислоти – 0,01 - 0,02 %. Йодовмісний препарат еламін має комплекс мікро- та макроелементів, які знаходяться в органічно зв'язаному вигляді, вміст йоду – 200 - 300 мг/100 г сухої речовини; калію – 5,25 - 6,85 г; кальцію – 1,09 – 2,20 г; заліза – 80 - 120 мг.

Еламін рекомендовано для виведення радіонуклідів і важких металів, блокування їхнього накопичення в організмі людини, при захворюваннях щитовидної залози, для нормалізації та покращення обміну речовин та ін. [86].

Використання в раціоні дітей, хворих на зоб, харчової добавки еламін сприяє усуненню латентного гіпотиреозу, зменшенню аутоімунних реакцій, поліпшенню функціонального стану й структури щитовидної залози.

Завдяки наявності великої кількості альгінатів еламін є прекрасним емульгатором, загущувачем і стабілізатором у харчовій промисловості. Відомо до 100 найменувань альгінатних продуктів різного складу, ступеня очищення й призначення.

Вивчена біологічна та харчова цінність нових видів морозива з еламіном і виявлено, що різноманітний і цінний хімічний склад еламіна дає можливість його використання для отримання морозива як загального призначення, так і лікувально-профілактичної спрямованості, особливо в екологічно несприятливих районах. Співвідношення між білками, жирами та вуглеводами у вершковому морозиві становить 1 : 2,2 : 4; у молочному морозиві – 1 : 1,1 : 4,3; у пломбирі – 1 : 3,7 : 3,7.

Йодовмісний препарат еламін добре поєднується (в концентраціях 1 – 3 %) з рослинними, м'ясними, м'ясо-рослинними консервами, ковбасами, кондитерськими, хлібобулочними виробами, сирами, майонезами, джемами. І, що дуже суттєво, термічна обробка продуктів при температурі до 120°C (варіння, сушіння, випічка) не знижує радіозахисні й біологічно активні властивості еламіна [87].

Такі цінні властивості еламін має завдяки спеціальній технології оброблення, за якої відбувається розрив клітинних оболонок рослинної сировини (слані), що полегшує доступ до біологічно активних і цінних речовин, які містяться всередині клітин, та сприяє екстракції альгінової кислоти та її солей без порушення складу водорості.

Переваги еламіна порівняно з іншими харчовими продуктами полягають у наступному:

- перевершує за вмістом йоду всі інші продукти рослинного і тваринного походження в кілька тисяч разів;

- містить альгірати й цим відрізняється від усіх рослин, які ростуть на суходолі;
- містить збалансований комплекс мікро- та макроелементів у органічно зв'язаному стані;
- за вмістом кальцію, калію, магнію, заліза та інших елементів перевищує в кілька разів інші харчові продукти;
- містить специфічні біологічно активні компоненти: моно- та дийодтирозин, бетаситостерин і манніт, які притаманні тільки бурим водоростям.

Порівняльна характеристика вмісту йоду в еламіні і харчових продуктах наведена в таблиці 2.4.

*Таблиця 2.4*

**Порівняльна характеристика вмісту йоду в еламіні та деяких інших харчових продуктах (мг/100 г сухих речовин)**

| Продукт               | Кількість |
|-----------------------|-----------|
| Еламін                | 200 - 300 |
| Молоко сухе           | 0,34      |
| Морська риба, (м'ясо) | 0,13      |
| Креветки              | 0,11      |
| Яйця курячі           | 0,02      |
| Борошно               | 0,009     |
| Часник                | 0,009     |

Захист організму людини від несприятливих техногенних факторів – актуальна проблема сьогодення. Відомо, що харчування є одним із найважливіших чинників, який пов'язує людину з навколишнім середовищем та сприяє певним чином здатності організму протидіяти їхньому впливу.

Успішне вирішення цього завдання багато в чому залежить від організації адекватного харчування, зменшення хімічного та біологічного забруднення їжі. Тому, створення спеціальних продуктів та дієтичних добавок, які б мали здатність підвищувати опірність організму до впливу різних факторів навколишнього середовища, є однією з актуальних проблем [82].

Для вирішення проблеми корекції раціонів харчування доцільно створювати харчові продукти, які б мали лікувальні, профілактичні та імуностимулюючі властивості. Актуальним є подальший пошук природних харчових речовин рослинного та тваринного походження, які здатні підвищувати резистентність організму людини до несприятливих факторів навколишнього середовища [82, 88].

На основі сучасних досліджень був зроблений висновок про необхідність розробки концепції адекватного збалансованого лікувально-профілактичного харчування, яка передбачає нові підходи до роботи підприємств харчової промисловості та громадського харчування й повинна забезпечувати максимум можливих профілактичних заходів для населення, яке проживає на забруднених територіях [88].

Одним із напрямків роботи була розробка й впровадження ресурсозберігаючих маловідходних та безвідходних технологій комплексної переробки вітаміновмісної рослинної сировини, отримання з неї дієтичних фітодобавок, зниження втрат вітамінів та інших біологічно активних речовин, використання нетрадиційних сировинних джерел, створення продуктів направленої лікувально-профілактичної дії [82].

Дослідженнями були науково обгрунтовані та розроблені технології виробництва булочних виробів радіозахисного призначення з використанням еламіну (ЕЛ), кріопорошку календули (КК) та зародків пшениці (ЗП) [82].

Технологічні властивості природної сировини еламіну, календули (кріопорошок), зародків пшениці були експериментально досліджені та

науково обґрунтована розробка булочних виробів із застосуванням цих дієтичних добавок, проведена їхня медико-біологічна апробація [89, 90]. Вдосконалена технологія виробництва хлібобулочних виробів радіозахисного призначення з використанням вищеперерахованих компонентів.

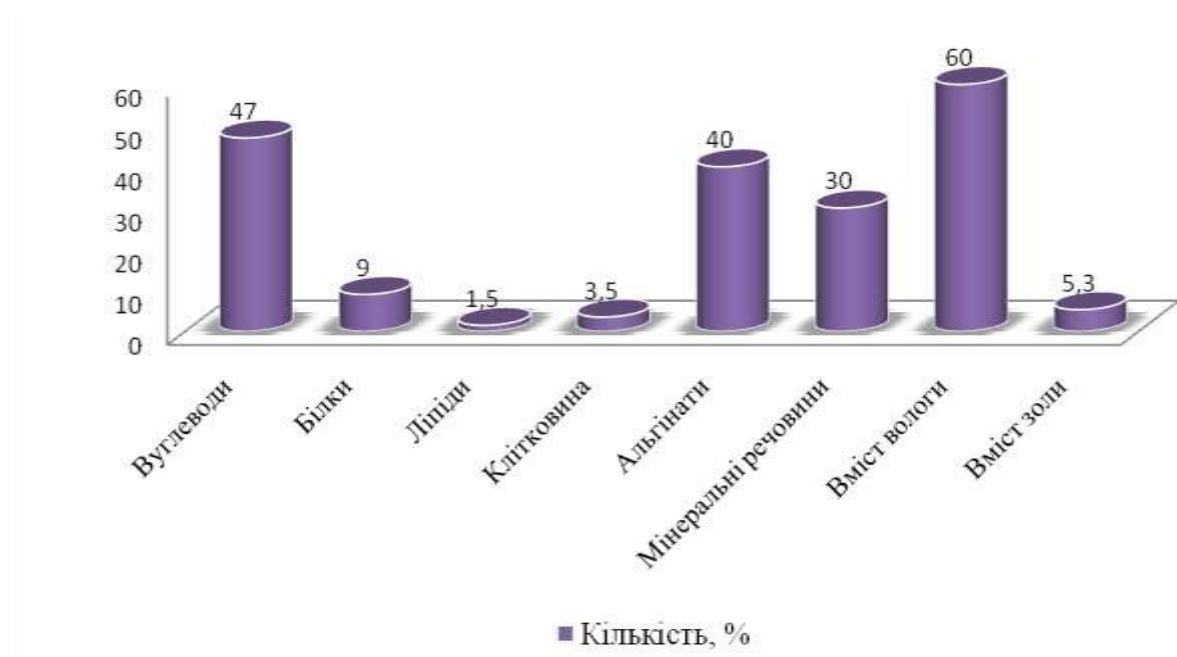
Одним із головних шляхів надходження радіонуклідів в організм людини є їхнє споживання разом із забрудненими продуктами харчування. В зв'язку з цим актуальним є створення спеціалізованих лікувально-профілактичних продуктів повсякденного вживання. Такі продукти, крім радіозахисних властивостей, мають здатність підвищувати загальну опірність організму людини до впливу інших шкідливих факторів, обумовлених техногенним забрудненням навколишнього середовища, та їхніми наслідками, що характерно для значної території України.

Багатьма вітчизняними та закордонними вченими зроблений висновок, що основним методом зниження доз внутрішнього опромінення, спричинених інкорпорованими радіонуклідами, є використання окремих хімічних препаратів та харчових нутрієнтів. Однак, не існує ефективних універсальних радіопротекторів.

Концентрат з морської капусти еламін отримують шляхом переробки за новою технологією. Вміщені в еламіні фітогормони й вітаміни стимулюють репарацію слизових оболонок носа, порожнини рота, кишковика, жіночих статевих органів.

Застосування еламіну в продуктах харчування задовольняє потребу організму в йоді, позитивно впливає на нормалізацію роботи центральної нервової системи; поліпшує асиміляцію білка, покращує засвоєння фосфора, кальція, заліза, активує ряд ферментів, покращує обмінні процеси; нормалізує діяльність серцево-судинної та дихальної систем; зміцнює імунну систему та інше [91].

Дослідження хімічного складу йодовмісного препарату еламін представлено на рисунку 2.1. Енергетична цінність продукту в 100 г становить 165 ккал.



**Рисунок 2.1. Хімічний склад препарату еламін**

Клітковина, що входить до складу препарату, корисна для шлунково-кишкового тракту, покращує моторику кишечника, виводить холестерин, шлаки й токсини з організму людини.

До складу еламіна входять мінеральні речовини (мікро- та макроелементи) в органічно зв'язаному стані. Дослідження кількісного вмісту проводили в Українській лабораторії якості і безпеки продукції АПК методом атомно-емісійної спектроскопії з індуктивно-зв'язаною плазмою, отримані результати наведені в таблиці 2.5.

**Вміст мінеральних речовин у препараті еламін**

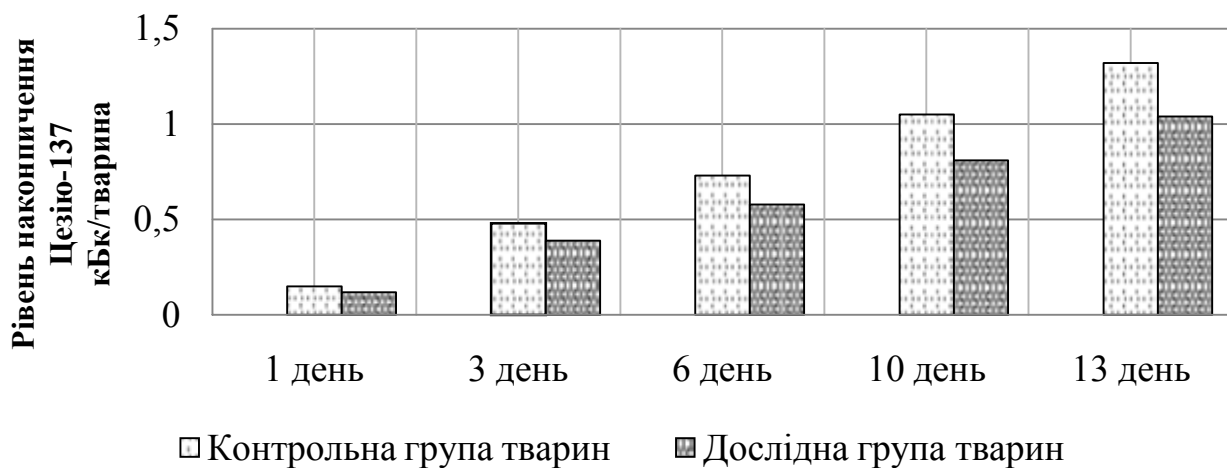
| Найменування показників | Результати досліджень, г/кг |
|-------------------------|-----------------------------|
| Кальцій                 | 3,60 ± 0,18                 |
| Калій                   | 39,71 ± 1,9                 |
| Натрій                  | 38,52 ± 1,9                 |
| Магній                  | 2,73 ± 0,1                  |
| Залізо                  | 0,257 ± 0,01                |
| Цинк                    | 0,00986 ± 0,0004            |
| Марганець               | 0,00884 ± 0,0004            |
| Мідь                    | 0,00372 ± 0,0001            |
| Йод                     | 3,94 ± 0,1                  |

Мінеральні речовини, які входять до складу препарату, приймають участь у різних функціях організму. Кальцій є основним компонентом кісткової тканини, блокує накопичення радіоактивного Стронцію-90, згортання крові. Калій регулює роботу міокарда, процеси обміну в нирках, блокує накопичення радіоактивного Цезію-137 в організмі. Натрій бере участь у процесах внутрішньоклітинного та міжклітинного обмінів, у виділенні нирками продуктів обміну речовин. Магній відіграє велику роль у роботі м'язів і нервової системи, обміні білків, вуглеводів, володіє судинорозширювальною і сечогінною діями. Залізо входить до складу гемоглобіну, міоглобіну і ферментів, приймає участь в окисно-відновних процесах. Цинк є складовим багатьох ферментів і інсуліну, одним із компонентів під час синтезу амінокислот і кровотворення, передачі генетичної інформації, функції печінки. Мідь впливає на синтез гемоглобіну, інсуліну у функціях залоз внутрішньої секреції, також у регулюванні процесів постачання кисню до тканин. Марганець використовується організмом для кровотворення, регулює вуглеводний і

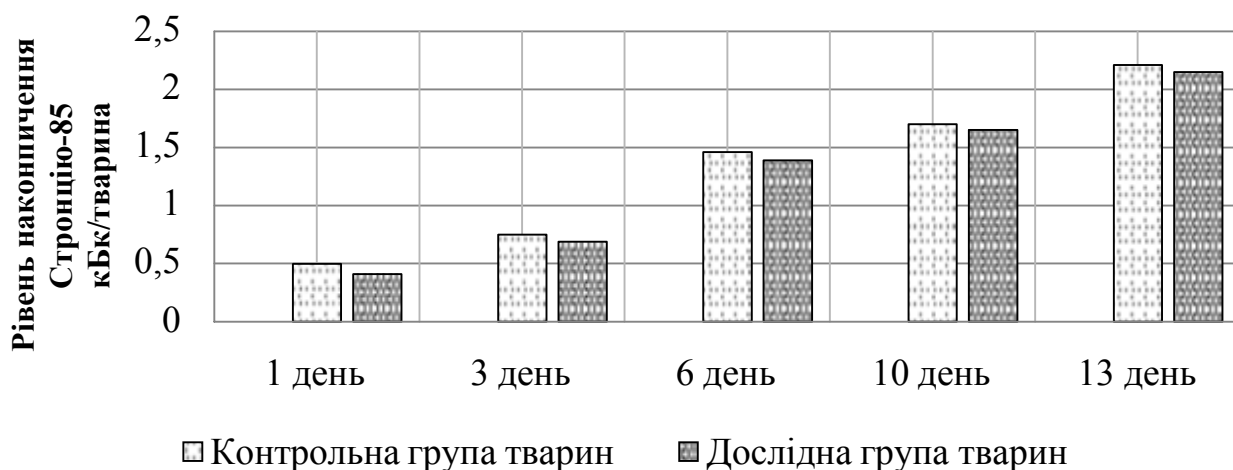
мінеральний обмін, стимулює ріст організму, впливає на обмін білків, входить до складу кісткової тканини. Йод відіграє важливу біологічну роль в організмі людини у зв'язку з участю в утворенні гормонів щитовидної залози тироксину. Щитовидна залоза контролює енергетичний обмін організму, регулює функцію центральної нервової системи, впливає на білковий, жировий, вуглеводний, водно-сольовий обмін, фізичний і психічний розвиток людини [87].

В препараті містяться біологічно активні вуглеводи альгінати – 40 г/100 г. Альгінати – харчові волокна, які беруть участь у відновленні мікробіоценозу кишечника, сприяють зростанню нормальної мікрофлори, пригнічують діяльність патогенної мікрофлори. Надають антиалергічну дію, відновлюють роботу імунної системи. Також являються високоактивними ентеросорбентами, рекомендуються для виведення з організму побічних продуктів обміну речовин, радіонуклідів, в т.ч. стронцію і цезію, солей важких металів (свинцю, кадмію та ін.), що надходять із забрудненими продуктами харчування, водою, повітрям. Доцільність регулярного вживання альгінатів у їжу підтверджена всебічними медико-біологічними дослідженнями, які показали терапевтичний ефект їхнього використання при лікуванні гастроентерологічних і серцево-судинних захворювань, цукрового діабету, ожиріння.

Вивчені радіопротекторні властивості впливу еламіна на динаміку накопичення радіоактивного  $^{137}\text{Cs}$  та  $^{85}\text{Sr}$  в організмі лабораторних тварин, на гормональний статус та біохімічні показники крові. Еламін в дозуванні 2 г/тварину протягом експерименту вносився в корм дослідних тварин (щурів). Одночасно дві групи (дослідна і контрольна) тварин отримували суміш ізотопів цезію-137 та стронцію-85 в індикаторних кількостях. Вміст радіоізотопів в організмі щурів визначали на гамма-спектрометрі в Лабораторії внутрішнього опромінення НЦРМ АМН України [92, 93]. Дані представлені на рисунках 2.2, 2.3.



**Рисунок 2.2. Вплив еламіну на динаміку накопичення Цезію-137 в організмі щурів**



**Рисунок 2.3. Вплив еламіну на динаміку накопичення Стронцію-85 в організмі щурів**

Комплексними дослідженнями доведено, що йодовмісний препарат еламін позитивно впливає на організм тварин, які піддавалися щоденному впливу малих доз радіації, а також впливу комбінованої дії іонізуючого опромінення і стресу. Із діаграм видно, що еламін володіє радіозахисними, мембраностабілізуючими і адаптогенними властивостями, також сприяє

збільшенню гемоглобіна і нормалізації рівня гормонів у крові, що загалом призводить до нормалізації основного обміну речовин [94].

Відомо, що ліпіди володіють різними функціями і є обов'язковими компонентами будь-якої живої клітини. Ліпіди входять до складу біологічних мембран, також можуть бути коферментами, переносниками електронів, гормонами, вторинними посередниками під час внутрішньоклітинної передачі сигналу чи емульгаторами у шлунково-кишковому тракті.

Визначення жирнокислотного складу інгредієнтів для м'ясних продуктів є одним із важливих етапів дослідження їхньої поліфункціональності з метою обґрунтування доцільності застосування в якості збагачувача. Результати досліджень жирнокислотного складу препарату еламін наведено на рисунку 2.4.

Досліджено, що еламін містить ненасичені жирні кислоти, особлива роль олеїнової кислоти, яка відноситься до класу  $\omega$ -9. Також еламін містить незамінні жирні кислоти класу  $\omega$ -6, а саме, ліноленову та арахідонову кислоти, які необхідні для нормальної життєдіяльності організму людини.

Саме з перерахованих вище кислот формуються гліколіпіди і фосфоліпіди, які входять до складу всіх клітин в організмі. Вони контролюють усі обмінні процеси, беруть участь в обміні холестерину і профілактиці атеросклерозу, контролюють тиск крові, роботу м'язів, ферментів. Нестача жирних кислот веде до дефіциту енергії в організмі, виснаження, розвитку виразкової хвороби шлунку і дванадцятипалої кишки.



**Рисунок 2.4. Жирнокислотний склад препарату еламін**

У харчовій технології під терміном «функціональні властивості» розуміють комплекс властивостей, що визначають можливості та шляхи переробки різних харчових речовин і характер їхнього впливу на якість харчового продукту [95].

До функціональних властивостей харчових речовин можна віднести розчинність у воді при різних рН, сумісність з іншими компонентами їжі, здатність стабілізувати суспензії, емульсії, піни, утворювати за певних умов гелі з розчинів і дисперсій, адгезійні властивості, а також обумовлені харчовими речовинами колір, смак і запах і т.п. Таким чином, вивчення функціональних властивостей харчових речовин зводиться в основному до оцінки їхньої поведінки в багатокомпонентній системі, що моделює склад,

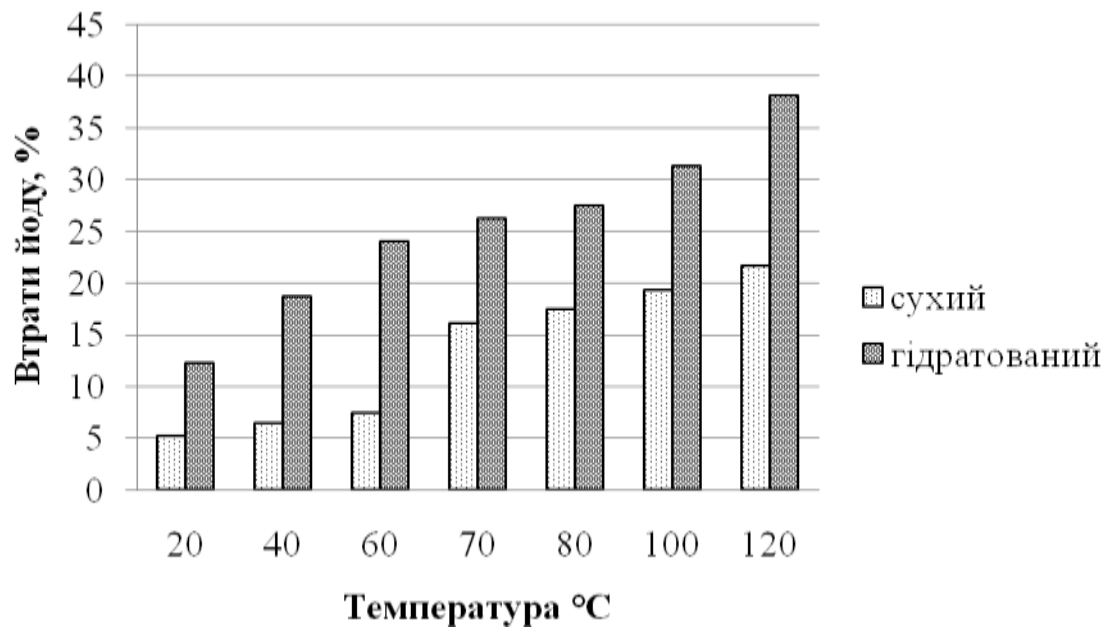
структуру та умови виробництва, зберігання чи використання продукту, що розробляється.

Попередніми дослідженнями встановлено, що препарат містить у своєму складі значну кількість йоду в органічно зв'язаному стані. Однак цей елемент леткий. Тому, під час технологічного процесу виробництва м'ясних продуктів при дії високих температур його втрати можуть бути значними. З іншої сторони, оскільки еламін представляє собою порошок, існують різні способи його внесення у м'ясну систему, зокрема, гідратований і сухий вигляд, що також непередбачувано може вплинути на стійкість йоду у процесі термічної обробки. У зв'язку з цим, доцільно визначити залежність втрат йоду в процесі термічної обробки та при різних умовах попередньої підготовки для внесення у м'ясну систему.

В ході досліджень використовували сухий препарат та модельні м'ясні системи з внесенням еламіну у сухому і гідратованому вигляді. Гідратацію проводили трубопровідною водою  $t = 4^{\circ}\text{C}$  у співвідношенні еламін : вода 1 : 10. Після чого піддавали тепловому впливу, а далі визначали вміст йоду і його втрати.

Технологія виробництва м'ясних продуктів передбачає різні параметри температурної обробки, тому доцільно дослідити втрати йоду у препараті та м'ясних системах в діапазоні температури від  $20^{\circ}\text{C}$  до  $120^{\circ}\text{C}$ . На підставі отриманих результатів досліджень побудована залежність втрат йоду від температури та виду системи (рис. 2.5). Аналізуючи дані видно, що при нагріванні сухого еламіну до температури виробництва м'ясних консервів вміст йоду у досліджуваному зразку знижується на 21,7 % щодо вихідного значення.

Нагрівання гідратованого препарату до  $120^{\circ}\text{C}$  призводить до втрати найбільшої кількості йоду – 38,1 %, що імовірно пояснюється розчиненням у воді йоду не зв'язаного з білковими компонентами еламіну, який переходить у вільний стан і випаровується.



**Рисунок 2.5. Вплив попередньої підготовки препарату на втрату йоду під час температурної обробки**

Найменші втрати досліджуваного мікроелемента спостерігались при температурній обробці м'ясних систем, в які вносили сухий і гідратований еламін. Різниця між стабільністю вмісту йоду у м'ясних системах залежно від попередньої підготовки добавки не спостерігалася. Це пов'язано зі здатністю компонентів м'ясної системи зв'язувати вільний йод, особливо амінокислотами, такими як пролін. Таким чином, на підставі проведених досліджень встановлена стабільність йоду у складі фаршів. Втрати після температурної обробки не перевищують 15 %, причому можна вносити еламін у м'ясну систему як у гідратованому, так і в сухому вигляді.

Для гідратованого еламіну використовували трубопровідну воду, характеристики якої представлені в таблиці 2.6. Для експерименту використовувались проби об'ємом  $50 \pm 5$  г. Вимірювання окисно-відновного потенціалу (ОВП) і рН проводили за допомогою багатофункціонального приладу «Combo» (Швейцарія). Час кожного

вимірювання водневого показника рН становив 90 с. Після цього, без зміни електродної системи, проводилось визначення ОВП.

Таблиця 2.6

### Фізико-хімічні характеристики трубопровідної води

| Показник | З міської мережі водопостачання |
|----------|---------------------------------|
| рН, од.  | 7,56 ±0,03                      |
| ОВП, мВ  | +309 ±1,5                       |

Для проведення дослідження йодовмісний препарат попередньо гідратували трубопровідною водою 1 : 10. Зберігали проби у щільно закритих ємностях з непрозорого скла при  $t = 4^{\circ}\text{C}$ . Отримані результати приведені на рисунку 2.6.

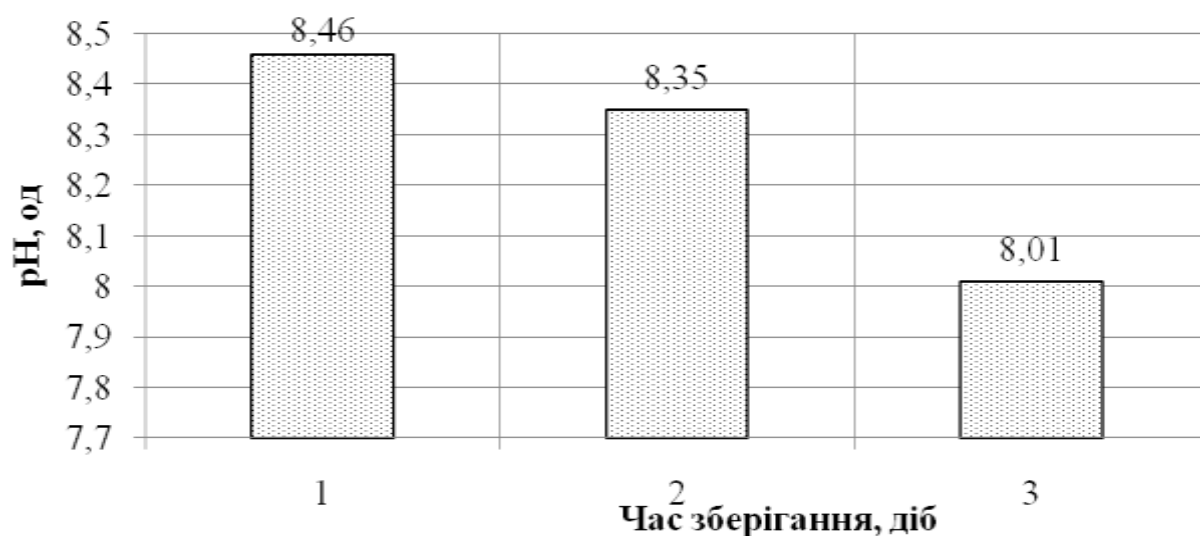


Рисунок 2.6. Динаміка зміни рН під час зберігання

Отримані дані свідчать, що рН зразка під час зберігання зменшується від початкового значення 8,46 до 8,01. Однак, рН на рівні 8,01 є прийнятним для технологічної суміші, оскільки чинитиме вплив на м'ясну систему подібний до фосфатів.

Йодовмісний препарат еламін добре підходить для розробки функціонально стабілізуючої композиції, оскільки, крім збалансованого комплексу мікро- і макроелементів і специфічно біологічних компонентів, ще й містить у собі альгінат, який є структуроутворювачем.

Альгінати, які входять до складу препарату - це полімерні молекули, які складаються з блоків мануронової і гулууронової кислот та з ланцюгів цих двох мономерів. Блоки полімануронової кислоти зумовлюють в'язкість альгінатних розчинів, блоки гулууронової кислоти формують силу гелю і специфічне зв'язування двовалентних іонів металів. Також слід зазначити, що в'язкість розчинів альгінатів характеризує зв'язування вологи, тому від стану водної фракції даний показник залежить напряду. Головними якісними характеристиками альгінатів є в'язкість та сила гелю.

## **2.2. Обґрунтування використання лактулози при виробництві м'ясних продуктів функціонального призначення**

З розвитком теорії адекватного харчування і сучасної науки про асиміляцію харчових речовин - трофології протягом останніх років серйозну увагу стали приділяти стимуляторам зростання і розвитку біфідобактерій, багато з яких слід відносити до пребіотиків.

Індикатором фізіологічного стану організму, в залежності від впливу на нього різних факторів, є нормальна мікрофлора шлунково-кишкового тракту. Ще І.І. Мечников підкреслював, що для відновлення нормального функціонування травного тракту необхідно використовувати корисні для людини живі організми. Особливе місце серед представників нормальної мікрофлори людини займають біфідобактерії.

Продукти з вмістом таких речовин володіють високою харчовою і біологічною цінністю, антиоксидантними властивостями, сприяють підтримці нормальної мікрофлори кишечника.

Одним з відомих в даний час біфідогенних препаратів стимуляторів росту біфідобактерій, отриманих штучним шляхом, і широко впроваджених в ряд галузей харчової промисловості, є лактулоза, яка представляє собою дисахарид молочного цукру, що складається з галактози і фруктози, і використовується біфідобактеріями як джерело вуглецю та енергії в процесі їхньої життєдіяльності.

Лактулоза - це біла кристалічна речовина, що не має запаху і солодка на смак. Лактулоза гігроскопічна і добре розчиняється у воді. Кристалічні форми лактулози відрізняються також точкою плавлення і теплотою розчинення.

Лактулоза володіє «біфідус-фактором» і не піддається метаболізму в верхніх відділеннях шлунково-кишкового тракту через відсутність специфічних ферментів, а досягаючи товстої кишки, стимулює зростання біфідобактерій.

Дослідження показали, що при включенні лактулози в продукти для дорослих кількість біфідобактерій і лактобацил збільшувалася з 7,5 до 57 %, а кількість кишкової палички знижувалася в 100 разів.

Біологічно активні органічні кислоти, такі як бурштинова, яблучна, слугують потужним регулятором захисних сил організму, покращують енергетичний обмін, активізують імунітет, підвищують працездатність, сприяють виведенню з організму токсичних речовин і т.п.

Лактулоза під дією біфідобактерій кишечника розкладається до жирних кислот, які знижують рН кишечника, стимулюють перистальтику і підвищують вологість фекалій і їхній осмотичний тиск.

Хімічна активність лактулози обумовлена її будовою як відновлюючого вуглеводу (редукування тиску газу) і визначається, перш за все, концентрацією в розчині ациклічної форми. Конфігурація і конформація молекули лактулози визначає її солодкість, яка в середньому становить 0,7 в порівнянні з сахарозою. Кінцевими продуктами

метаболізму лактулози є, в основному, молочна і в меншій кількості оцтова і мурашина кислоти, а також етанол.

Встановлено, що поряд з впливом на мікрофлору товстої кишки, лактулоза змінює вміст тригліцеридів і ліпопротеїдів низької щільності в плазмі крові.

Механізм сприятливої дії лактулози при печінковій недостатності пов'язаний із зменшенням утворення аміаку в кишечнику і прискоренням його виведення в результаті підкислення кишкового вмісту. При цьому лактулоза має певну перевагу перед антибіотиками, застосовуваними в лікуванні для придушення процесу утворення аміаку.

З метою організації вітчизняного виробництва вуглеводного препарату лакто-лактюлози для продуктів дитячого харчування були проведені спеціальні дослідження по розробці технологічної схеми. Отриманий сироп лакто-лактюлози з розчину рафінованого молочного цукру характеризувався показниками наведеними в таблиці 2.7.

Таблиця 2.7

### Склад та властивості лактулози

| Показник                       | Кількість    |
|--------------------------------|--------------|
| Щільність, кг/м <sup>3</sup>   | 1158 ± 2     |
| Масова частка сухих речовин, % | 35,5 ± 0,85  |
| У тому числі                   |              |
| Лактози                        | 16,1 ± 0,35  |
| Лактулози                      | 16,2 ± 0,35  |
| Галактози                      | 1,4 ± 0,15   |
| Не ідентифікованих вуглеводів  | 0,8 ± 0,25   |
| Мінеральних речовин            | 0,5 ± 0,15   |
| Азотистих з'єднань             | Сліди        |
| Інших речовин                  | —            |
| Титруєма кислотність, °Т       | 5 ± 1,5      |
| рН                             | 6,6 ± 0,5    |
| В'язкість, Па/с                | 0,01 ± 0,002 |
| Гомогенність, %                | 100          |

Сироп складається в основному з лактози і лактулози, має нейтральну реакцію рН середовища й хороші органолептичні показники (чистий солодкий смак без сторонніх присмаків і запаху). Одночасно необхідно відмітити, що отриманий продукт має значну зольність і темно-коричневий колір.

Хороша розчинність лактулози дозволяє отримувати її у вигляді концентрованих сиропів з високим осмотичним тиском і довготривалим терміном зберігання (до 3 років). Виробництво лактулози в кристалічній формі призводить до значного підвищення собівартості продукту. Вітчизняними фахівцями здійснена розробка кількох технологій отримання лактулози, заснованих на ізомеризації лактози в розчинах молочного цукру. Організоване виробництво сиропів лактулози на базі ЗАТ «Фелицата». В якості вихідної сировини використовується лактоза рафінована.

Лактулоза впливає на кольороутворення готового продукту. Згідно з проектованою моделю взаємодії міоглобіну й лактулози відбувається перерозподіл електронної щільності на ділянках міоглобіна. При цьому утворюються метастабільні трой-комплекси «гемлактоза-NO» або «гемм-лактоза-NO», які при тепловій обробці дають стійкі забарвлені похідні.

Лактулоза солодша лактози, не викликає карієсу зубів, тому її пропонується використовувати в якості підсолоджуючої речовини з біфідогенними властивостями.

Крім усього перерахованого вище, лактулоза в складі лікувального харчування попереджає післяопераційні ускладнення, пов'язані з закупоркою жовчного міхура, активує імунну систему і запобігає інфекційним захворюванням, включаючи інфекції сечовидільної системи, респіраторні захворювання, перешкоджає появі рецидивів аденоми товстої кишки і є ефективним засобом для поліпшення холестеринового обміну.

Лактулозні сиропи з 60-х років широко застосовуються в фармацевтичній і харчовій промисловості. Із загального обсягу виробництва близько 67 % використовується в якості функціональної добавки в продукти харчування. Медико-біологічні дослідження концентрату лактулози

«Лактусан» показали, що цей концентрат має виражену біфідогенну дію, стимулює зростання біфідобактерій *in vitro* та *in vivo*.

"Лактусан" при його застосуванні протягом 14 днів (7 днів на тлі антибіотика і 7 днів після його відміни) забезпечує повну нормалізацію морфології слизової оболонки тонкої і товстої кишок.

Водо-, жирутримуюча здатність, розчинність та емульгуючі властивості концентрату лактулози дозволяють використовувати її в м'ясопродуктах.

В даний час лактулоза вже знайшла застосування у виробництві м'ясних консервів, як біфідогенний фактор.

### **2.3. Розробка вдосконаленої технології м'ясних консервів функціонального призначення**

М'ясна сировина багатокomпонентна, різноманітна за складом і властивостями, це призводить до значних змін в якості готової продукції. У зв'язку з цим особливо важливого значення набувають функціонально-технологічні властивості основної сировини, інгредієнтів, вплив допоміжних матеріалів і зовнішніх факторів на характер їхньої зміни.

Під комплексними властивостями м'ясної системи розуміють сукупність показників, що характеризують вологоз'язуючу здатність, структурно-механічні властивості (липкість, в'язкість, пластичність), органолептичні характеристики (колір, смак, запах), стійкість при зберіганні тощо.

Для розробки вдосконаленої технології м'ясних консервів функціонального призначення досліджували тестові партії м'ясних консервів за ТУ 49-964-85 фарш «Дніпровський». Рецептури продуктів представлені в таблиці 2.8.

**Рецептура контрольних та дослідних зразків  
м'ясних консервів, %**

| Найменування компоненту        | Найменування зразка |        |
|--------------------------------|---------------------|--------|
|                                | Контроль            | Дослід |
| Яловичина I категорії          | 20                  | 20     |
| Свинина                        | 54                  | 54     |
| Крохмаль                       | 4                   | 2,5    |
| Казеїнат натрію                | 2                   | -      |
| Сіль                           | 1,8                 | 1,8    |
| Цукор                          | 0,07                | 0,07   |
| Перець                         | 0,082               | 0,082  |
| Горіх мускатний                | 0,04                | 0,04   |
| Вода для гідратації            | 8                   | 15     |
| Вода (лід)                     | 9,6                 | 9,6    |
| Натрій пірофосфорнокислий      | 0,4                 | 0,4    |
| Еламін                         | -                   | 0,5    |
| Лактулоза                      | -                   | 1      |
| Тваринний білок Scan Gel DI-91 | -                   | 2      |

Рецептура дослідних зразків була доповнена елаїном, лактулозою і тваринним білком Scan Gel DI-91.

Для підтримки нормальної життєдіяльності організму людини, відновлення енергії і регенерації тканин необхідні поживні речовини. Вони надходять в організм людини разом з їжею, яка є джерелом енергії, будівельним (пластичним) матеріалом і бере участь у регулюванні процесів обміну речовин. Хімічний склад продуктів різноманітний і залежить від складу вихідної сировини, компонентів, технологічного

режиму і способу виробництва, умов зберігання, перевезення та інших факторів.

Хімічний склад досліджуваних зразків визначали в сирому фарші, отримані результати наведені в таблиці 2.9.

Таблиця 2.9

**Результати дослідження хімічного складу контрольного та дослідного зразків у сирому фарші**

| Показник, %  | Контрольний зразок   | Дослідний зразок    |
|--------------|----------------------|---------------------|
| Білок        | 16,5 ± 0,1           | 20,7 ± 0,1          |
| Жир          | 38,66 ± 0,04         | 22,38 ± 0,04        |
| Вміст золи   | 2,48 ± 0,01          | 2,68 ± 0,01         |
| Вміст води   | 47,3 ± 0,3           | 55,71 ± 0,4         |
| ВЗЗ          | 46,3 ± 0,01          | 54,2 ± 0,01         |
| Пластичність | 2,63*10 <sup>6</sup> | 1,8*10 <sup>6</sup> |

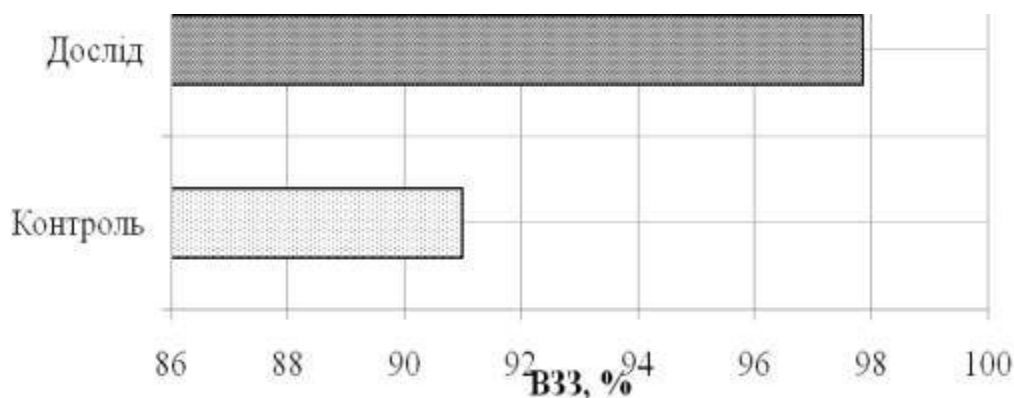
Збільшення вмісту води та зменшення відсотку втрат в дослідних зразках можна пояснити тим, що йодовмісний препарат еламін та тваринний білок Scan Gel DI-91 міцно зв'язують та утримують воду. Це підтверджується показником ВЗЗ.

При визначенні хімічного складу зразків фаршу (табл. 2.9) визначено, що вміст золи в контрольному становить 2,48 %, а в дослідному - 2,68 %, що на 0,2 відсоткових пункти більше. Це пояснюється тим, що в дослідний зразок додавали альгінатвмісний препарат еламін, який у своєму складі містить мінеральні речовини, такі як кальцій, калій, натрій, магній, фосфор, залізо, цинк, мідь, йод.

Фізико-хімічні властивості також визначали у сирому фарші. Визначення вологозв'язуючої здатності (ВЗЗ) багатокомпонентних систем є однією із головних показників якості готової продукції, який пов'язаний

із соковитістю виробів і величиною втрат при тепловій обробці готової продукції.

Підготовлений фарш перемішували до рівномірного розподілу альгінатів, тваринного білку та концентрату лактулози по всій масі. Графічний аналіз дослідження вологозв'язуючої здатності фаршу з альгінатами представлено на рисунку 2.7.



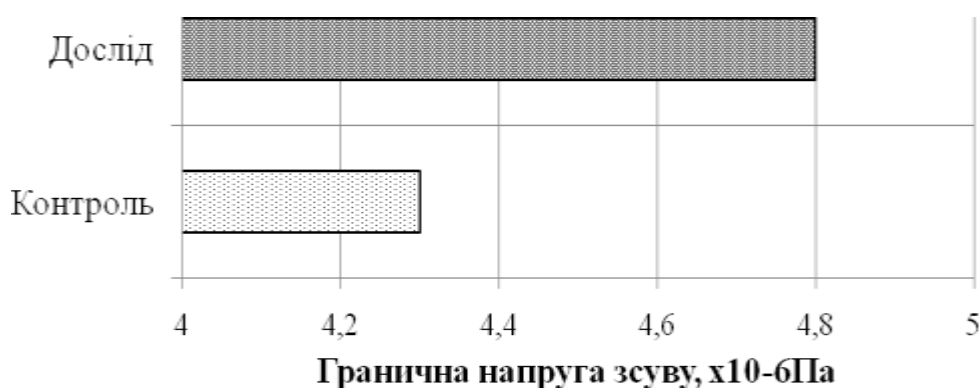
**Рисунок 2.7. Вологозв'язуюча здатність фаршевих систем контрольного та дослідного зразків**

Відмінність у зміні вологозв'язуючої здатності модельних фаршів можна пояснити таким чином: при взаємодії білків м'яса з полісахаридом, яким є альгінат, між ними виникає взаємодія, в результаті чого утворюється комплексний гель, основу якого становить тривимірна сітка, що обумовлює наявність додаткових сил по утриманню води.

Одним з головних показників якості м'ясних фаршевих виробів є консистенція. Консистенція - фізичний стан рідких і твердих тіл у відношенні їхньої м'якості або твердості і щільності. З точки зору аналізу дисперсних систем, зокрема м'ясного фаршу, визначаємо зсувні властивості продуктів, які залежать від ступеня дисперсності, хімічної природи дисперсної фази і дисперсійного середовища. Вивчення поверхневих властивостей важливо з точки зору розробки технологічних

параметрів процесів виробництва, вибору матеріалу робочих органів машин і апаратів.

У результаті прикладення зусилля на тверді системи, до яких відносяться м'ясні фарші, виникають зміни структури, що можна описати за допомогою зсувної характеристики продуктів в області практично незруйнованих структур і в області руйнування структури (від початку перебігу до її граничного руйнування). Зсувні характеристики визначали на пенетрометрі Ulab3-31M з використанням конусного індентора. Результати дослідів наведені на рисунку 2.8.



**Рисунок 2.8. Напруга зсуву контрольного та дослідного зразків**

Збільшення граничної напруги зсуву в дослідному зразку можна пояснити таким чином: альгінати здатні до гелеутворення, при цьому утворюється колоїдна система, сформована за рахунок взаємозв'язку набряклих міцел альгінату натрію і гідрофільної оболонки мікрочастинок фаршу. Утворена таким чином просторова структурна сітка характеризується еластичністю, здатністю згинатися і згортатися, надаючи більший опір зовнішньому впливу індентора.

У відповідності зі схемою проведення експериментальної частини роботи наступним етапом було дослідження комплексних показників якості та безпечності готового продукту.

Отримані дані таблиці 2.10 свідчать про те, що контрольний та дослідний зразки м'ясних консервів відповідають вимогам ДСТУ 4606:2006 «Консерви м'ясні фаршеві», тобто зразки можна вважати високоякісними. В дослідному зразку вміст білка збільшився на 4,6 відсоткових пункти, масова частка вологи в дослідному зразку становила 66,11 %, що на 14,91 відсоткових пункти більше, ніж у контрольному.

*Таблиця 2.10*

**Результати дослідження хімічного складу контрольного та дослідного зразків у м'ясній консерві**

| Показник, %         | Контрольний зразок | Дослідний зразок |
|---------------------|--------------------|------------------|
| Білок               | 16,6 ± 0,1         | 21,2 ± 0,1       |
| Жир                 | 37,57 ± 0,04       | 27,68 ± 0,04     |
| Вміст вологи        | 51,2 ± 0,3         | 66,11 ± 0,4      |
| Вміст кухонної солі | 0,7 ± 0,01         | 0,78 ± 0,01      |
| Вміст золи          | 2,5 ± 0,01         | 2,72 ± 0,01      |

Вміст жиру в дослідному зразку нижче контрольного на 27 %, що вказує на низькокалорійність продукту.

При спалюванні продуктів органічні речовини згорають, а мінеральні залишаються у вигляді золи (зольні речовини). Мінеральні речовини м'яса добре засвоюються, тому що надходять в організм людини у формі, найбільш близькій до тієї, в якій вони пов'язані в організмі. У м'ясі переважають калій, фосфор, натрій, хлор, цинк, залізо.

Мінеральні речовини - незамінний складник їжі, входять до складу мінеральних солей, органічних кислот. Значення цих речовин для організму людини полягає в тому, що вони беруть участь у побудові тканин (кісток), регуляції водно-сольової і кислотно-лужної рівноваги, в діяльності центральної нервової системи, входять до складу крові.

Результати дослідження мінерального складу контрольного та дослідного зразків напівфабрикатів представлені в таблиці 2.11.

Таблиця 2.11

**Мінеральний склад контрольного та дослідного зразків  
напівфабрикатів**

| Назва елемента | Концентрація елементів у пробі, мкг/г |               |
|----------------|---------------------------------------|---------------|
|                | Контроль                              | Дослід        |
| Калій          | 805,56 ± 40,2                         | 986,91 ± 49,3 |
| Натрій         | 256,51 ± 32,8                         | 324,72 ± 36,2 |
| Кальцій        | 124,74 ± 6,2                          | 176,81 ± 8,8  |
| Мідь           | 0,9 ± 0,04                            | 1,6 ± 0,08    |
| Залізо         | 4,2 ± 0,2                             | 6,93 ± 0,3    |
| Цинк           | 17,21 ± 0,8                           | 26,92 ± 1,3   |
| Йод            | -                                     | 55,9 ± 6,2    |

Аналізуючи дані таблиці 2.11, можна зробити висновок, що дослідний зразок характеризується підвищеним вмістом мікро- та макроелементів, вміст йоду задовольняє на 37 % денну потребу споживання данього елемента. Така частка мінеральних речовин дозволяє віднести дослідний зразок до групи продуктів функціонального призначення [96].

Одними з головних показників якості м'ясних консервів є показники безпеки, які наведені в таблиці 2.12 і свідчать про безпечність досліджуваних продуктів.

Визначення якості харчової продукції проводять органолептичним і лабораторним методами. Найбільш точні результати щодо якості продукту чи страви отримують при використанні лабораторного аналізу, а смакові та деякі інші показники визначають в основному за допомогою органів чуття людини, тобто органолептичним методом, який переважно застосовують

на практиці. Він певною мірою є суб'єктивним, оскільки результати оцінки якості залежать від органів чуття, стану здоров'я і спостережливості дегустатора, а також від дотримання умов і техніки дегустування [97].

Таблиця 2.12

### Показники безпеки м'ясних консервів

| Найменування токсичних елементів | Фактичні значення | Допустимі рівні, мг/кг, не більше |
|----------------------------------|-------------------|-----------------------------------|
| Свинець                          | $\leq 0,1$        | 0,6                               |
| Миш'як                           | $\leq 0,1$        | 1,0                               |
| Кадмій                           | $\leq 0,01$       | 0,3                               |
| Ртуть                            | $\leq 0,01$       | 0,1                               |

Органолептична оцінка готових фаршевих консервів наведена у таблиці 2.13 та на рисунку 2.9.

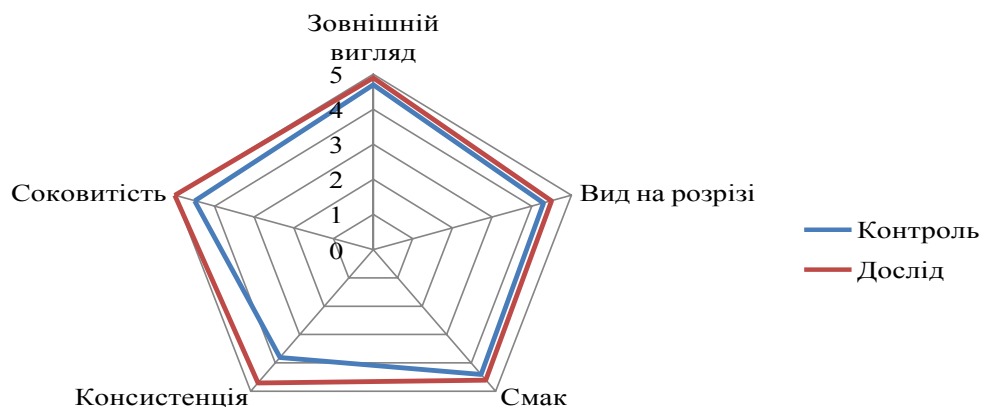
Таблиця 2.13

### Органолептична оцінка м'ясних фаршевих консервів

| Назва показника          | Характеристика консервів  |   |
|--------------------------|---|---|
|                          | Контроль за ТУ 49-964-85  | Дослід з додаванням функціональних інгредієнтів |
| 1                        | 2   | 3   |
| Зовнішній вигляд         | Продукт одним шматком, під час виймання з банки зберігає свою форму, наявність виплавленого жиру від сірувато-білого до біло-рожевого кольору |   |
| Вигляд на розрізі, колір | Фарш від блідо-рожевого до темно-рожевого кольору без сірих плям та порожнин без наявності жирової та сполучної тканини                       |   |

| <i>Продовження таблиці 2.13</i> |  |   |
|---------------------------------|--|---|
| 1                               | 2  | 3   |
| Консистенція                    | Щільна, пружна, не кришиться, під час нарізання скибочки (товщиною від 0,3 см до 0,5 см) не розпадаються | Більш соковита та щільніша, не кришиться, під час нарізання не розпадається |
| Запах та смак                   | Властивий вареній яловичині та свинині з ароматом прянощів, без стороннього запаху та присмаку           |   |

В лабораторії кафедри м'ясних, рибних та морепродуктів була проведена бальна оцінка даних зразків.



**Рисунок 2.9. Бальна оцінка м'ясної консерви**

Під час оцінки забарвлення м'ясних виробів важливого значення мають колірний тон і його насиченість. На основі проведених досліджень встановлено, що м'ясні консерви, як дослідні, так і контрольні зразки, були сухими, чистими, поверхня без пошкоджень та піддутьтя кришок.

За бальною оцінкою дослідні зразки дещо перевищували контрольні.

З результатів експериментальних досліджень виявлено, що використання альгінатвмісного препарату еламін, тваринного білку Scan Gel DI-91 та концентрату лактулози покращує структурно-механічні властивості, фізико-хімічні і якісні показники готового продукту. Отримані дані були покладені в основу вдосконалення технології м'ясних консервів.

Технологічний процес виробництва м'ясних консервів складається з підготовки сировини, приготування фаршу, закладання в банки, стерилізації, пакування, маркування та зберігання.

Перший етап – це процес жилювання, відокремлення найменш цінних тканин, таких як: сполучна тканина, кровоносні та лімфатичні судини, хрящі, дрібні кісточки, забруднення, інколи жир. Така робота потребує значної ручної праці, спеціальними ножами та при використанні захисних рукавиць. Після жилювання м'яса сировина подрібнюється на спеціальному обладнанні (вовчу) з діаметром решітки 2 - 3 мм.

Другий етап - це підготовка допоміжної сировини, до якої відносять спеції та багатофункціональні інгредієнти або їхні суміші.

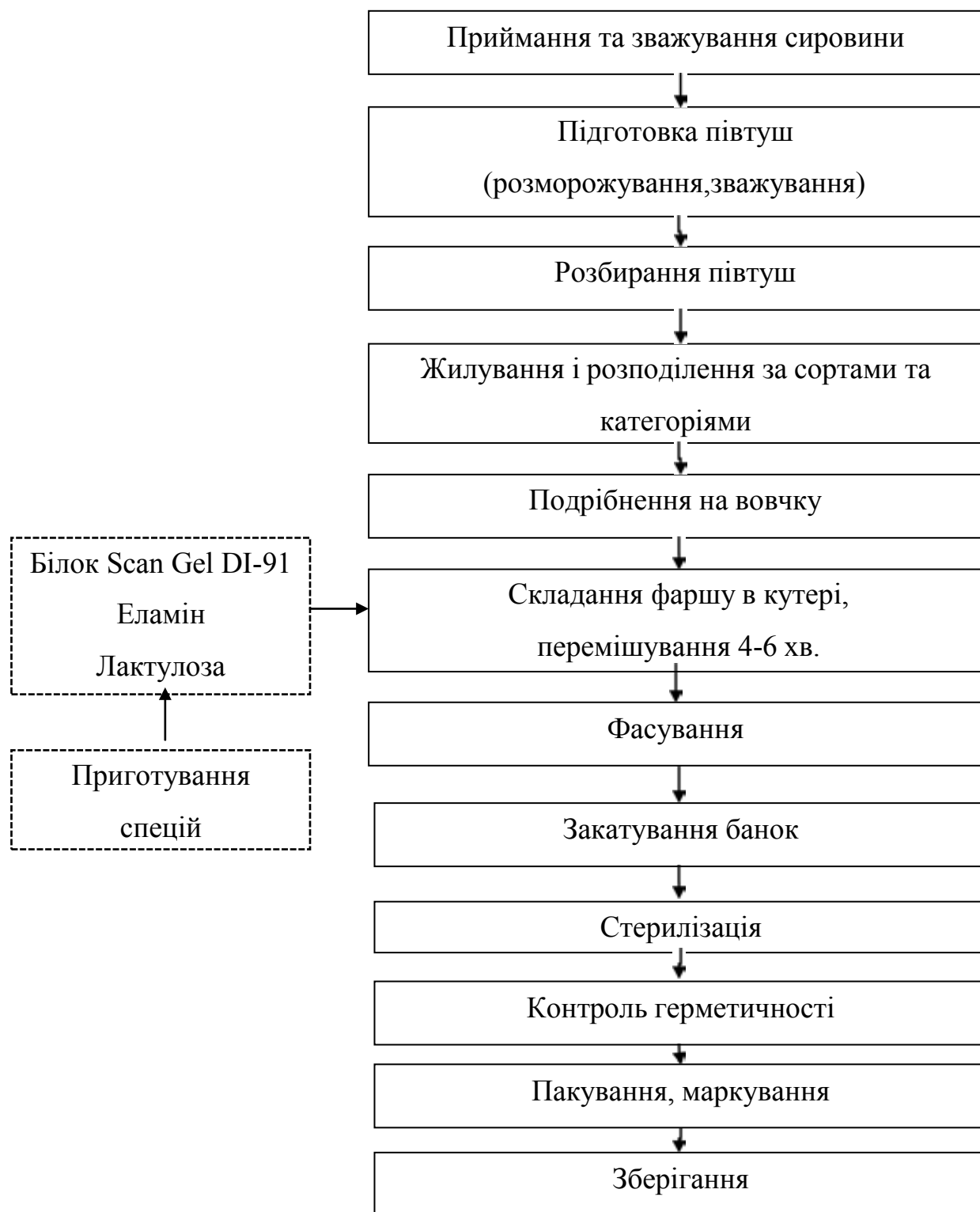
Третій етап - підготовка фаршу. Попередньо сировину і допоміжну сировину завантажують у кутер, де відбувається процес приготування фаршу і перемішування протягом 4 - 6 хв.

Четвертий етап - фасування в банки. Цей процес на консервних заводах відбувається в окремих приміщеннях, де здійснюють наступні технологічні операції: підготовлення банок та заповнення продуктом; порціювання та контрольне зважування; герметизація банок із маркуванням кришок; перевірка на герметичність; миття заповнених банок.

П'ятий етап - стерилізація банок, яка необхідна для знищення в банках мікроорганізмів та забезпечення якісного терміну зберігання.

Фінальний етап - зберігання. Готові консерви необхідно зберігати в спеціальних умовах (опалюваних і неопалюваних складах) з відносною вологістю повітря до 75 % при температурі від 1 до 5°C [98].

Удосконалена схема виробництва м'ясних консервів представлена на рисунку 2.10.



**Рисунок 2.10. Удосконалена схема виробництва фаршевих консервів**

Особливістю даної технології є додаткове внесення функціональних інгредієнтів, таких як еламін, тваринний білок і концентрат лактулози та заміни казеїнату натрія і деякої частини крохмалю на еламін, лактулозу та тваринний білок у кількостях, що відповідають потребам технологічного процесу виробництва. Технологія дозволяє отримати продукт з підвищеним вмістом харчових волокон, високою якістю, біологічною та харчовою цінністю, з антиоксидантними та радіопротекторними властивостями.

Перевагою запропонованої технології є збагачення м'ясних консервів йодовмісним препаратом еламіном, тваринним білком та концентратом лактулози, що дозволяє підвищити та компенсувати недостатність організму у білку та йоді. Отримані результати експериментальних досліджень дозволили удосконалити технологію виробництва м'ясних консервів для людей, які ведуть активний спосіб життя.

### *Розділ 3*

## **СУЧАСНІ АСПЕКТИ ВИРОБНИЦТВА ВИСОКОЯКІСНИХ М'ЯСО-РОСЛИННИХ ВИРОБІВ**

### **3.1. Обґрунтування рекомендацій складу м'ясо-рослинних консервів**

Перед людством сучасного світу стоїть багато проблем, які пов'язані з питаннями виживання та подальшого існування, а саме з екологією, забезпеченням енергією, водою. Одним із найважливіших завдань також є забезпечення населення продуктами харчування [99].

Основним завданням м'ясної промисловості є виробництво високоякісних продуктів нового покоління, що максимально задовольняють запити споживачів, відповідають сучасним вимогам технології, екологічної і медико-біологічної безпеки.

В зв'язку з погіршенням екологічної ситуації у світі, і Україна в цьому плані не виключення, особливо актуальним є питання отримання екологічно безпечних продуктів. Проблема екології сировини і харчових продуктів, вироблених з цієї сировини, робить пріоритетним завдання підвищення "якості", а не "кількості" продуктів харчування.

Необхідно розрізняти поняття "екологічно чиста сировина" та "екологічно чистий продукт харчування". Екологічно чистою сировиною прийнято вважати рослинну і тваринну сировину, на всіх етапах виробництва якої виключається попадання шкідливих і небажаних компонентів з оточуючого середовища. Важливе значення мають не лише умови утримання (вирощування), відгодівлі, але й умови подальшого транспортування і зберігання, що виключають забруднення з довкілля.

Екологічно чистими продуктами харчування є продукти харчування, зроблені з екологічно чистої сировини з дотриманням відповідних санітарно-гігієнічних умов виробництва. Особливі труднощі в

отриманні екологічно чистих продуктів пов'язані з контамінацією сировини хвороботворними мікроорганізмами, яка може виникати на будь-якому етапі харчового ланцюга: від кормів до готового продукту.

Таким чином, проблема екології сировини і продуктів харчування піднімає цілу низку питань: загальні еколого-економічні, ветеринарно-санітарні, пов'язані з умовами і годування тварин, санітарно-гігієнічні і технологічні умови переробки м'ясної сировини, методи контролю якості, харчової і біологічної цінності м'ясної сировини і м'ясопродуктів. Сучасні наукові напрями пов'язані з проблемами оздоровлення харчування і створення технологій, що забезпечують екологічну чистоту нутрієнтів і готових виробів. Основу цих досліджень складають сучасні положення біохімії, фізіології живлення і медицини. Особливу увагу займають питання комплексного використання харчової сировини при розробці продуктів цільового призначення, що задовольняють потреби населення в основних харчових компонентах, тобто білках, жирах, вуглеводах, а також що містять велику кількість харчових волокон, мінеральних речовин і вітамінів.

Харчовий раціон людини повинен містити більше 600 речовин-нутрієнтів, з яких майже 96 % мають які-небудь лікувальні властивості. При створенні комбінованих споживчих адаптованих продуктів харчування важливо отримати однозначно позитивний ефект дії на організм людини. Із зростанням числа компонентів в таких продуктах зростає вірогідність фізіологічної взаємодії між ними, яка може бути нейтральною, ангіляційною, тобто спостерігається взаємне послаблення корисних властивостей інгредієнтів, або корисні властивості кожного компонента взаємно посилюються. Такі явища призводять до відсутності ефекту або негативних дій продукту на організм людини.

Особлива увага при створенні таких продуктів харчування приділяється медико-біологічним вимогам до продуктів, що розробляються, і добавок. В першу чергу розглядаються питання

нешкідливості біологічно активних добавок: відсутність прямого шкідливого впливу, побічного шкідливого впливу (аліментарної недостатності, зміни кишкової мікрофлори), алергічної дії, потенційованої дії компонентів один на одного, не перевищення допустимих концентрацій за токсичними, органолептичними, загальногігієнічними і технологічними показниками.

Сучасні підходи до проектування нових видів м'ясних виробів дозволяють вирішити, по-перше, проблему дефіциту білку, яка за даними ФАО/ВООЗ щорічно збільшується за рахунок зростання чисельності населення планети і неповноцінності рослинних білків за амінокислотним складом. По-друге, вирішити проблему важливості їжі саме як джерела енергії і пластичних речовин, необхідних для побудови і оновлення білкових структур організму. По-третє, вирішити проблему створення продуктів харчування нового покоління, саме як джерела вітамінів, макро- і мікроелементів, без яких неможливі нормальні обмінні процеси .

Оновлення асортименту м'ясних продуктів відбувається за рахунок використання добавок і рецептурних інгредієнтів нетрадиційної рослинної сировини. Такі рослинні культури і продукти їхньої переробки є джерелами білку, вуглеводів, клітковини, вітамінів і мінеральних речовин. Нині існує безліч розробок, що науково доводять доцільність використання рослинних компонентів в технології м'ясних продуктів, норми їхнього внесення і способи підготовки. Поєднання рослинних і тваринних білків створює активні в біологічному відношенні амінокислотні комплекси, що дозволяють забезпечити фізіологічну повноцінність і високу засвоюваність амінокислот у процесі внутрішньотканинного синтезу.

Кількісний вміст білків, жирів, вуглеводів, мінеральних речовин, мікро- і макроелементів в продуктах нового покоління повинен відповідати віку, статі, масі тіла людини, умовам її роботи, побуту, соціального статусу та ін. Таким чином, розробки в галузі функціонального живлення спрямовані на задоволення потреб різних груп

населення з урахуванням вищеперелічених чинників, а також на досягнення максимального асортименту і дотримання умов безпеки та якості готового продукту.

Найважливішими завданнями перед сучасними виробниками м'ясної продукції являються: створення конкурентоздатної продукції; нарощування обсягів виробництва; створення і випуск продуктів, що задовольняють запитам сучасних споживачів і відповідають основним принципам в області здорового харчування.

Всі ці завдання вирішуються шляхом дослідження нової, нетрадиційної сировини. Використання рослинної та тваринної сировини, найбільш доступної і дешевої, дозволяє розробляти енергозберігаючі технології виробництва нових видів продуктів, багатих природними захисними інгредієнтами. Рослинні і тваринні білки взаємно доповнюють один одного по амінокислотному складу, підвищують біологічну цінність готових продуктів.

Нетрадиційні рослинні культури і продукти їхньої переробки слугують хорошим джерелом білків, вітамінів, мінеральних речовин, вуглеводів. Вітчизняними і зарубіжними вченими доведена доцільність створення комбінованих м'ясних продуктів, що включають рослинні складові і мають високі споживчі властивості.

Характерною рисою нашої сучасності є негативний вплив гіподинамії, тому фізіологічна потреба людини в жирі, як джерелі енергії, значно понижена. Також понижений загальний об'єм їжі, а разом з цим, і надходження в організм біологічно активних речовин. Проблема дефіциту білку на сьогодні не стоїть так гостро, як питання зниження рівня вмісту ліпідів в продуктах і збагачення їх мікро- і макроелементами. Ці дві позиції є актуальними питаннями сучасної дієтології і нутрицитології.

Більше уваги наука, держава і виробники стали приділяти дитячому і шкільному харчуванню. А ніша живлення молоді (від 18 до 29 років) залишається незаповненою. Ця вікова категорія представлена переважно

студентами, військовослужбовцями, має свої фізіологічні особливості і, відповідно, особливості харчування, обумовлені віком, впливом інтенсивного навчання, роботи і побуту.

Все це вимагає значної нервово-емоційної напруги, що призводить до підвищення кров'яного тиску, збільшення частоти пульсу і дихання. Зміна звичного життєвого устрою, величезний об'єм інформації, незвичайна, в порівнянні зі школою, форма її подання, необхідність самостійно розподіляти свій час і організувати свій побут підвищують навантаження на психоемоційну сферу.

Враховуючи, що організм молодих людей потребує формування ряду фізіологічних систем, вони чутливі до порушення збалансованості різноманітних харчових раціонів. Також значну роль відіграє і зміна характеру харчування студентів, які приїжджають після вступу в навчальні заклади в великі міста з сільської місцевості. Раціон сільської молоді містить значну кількість рослинних продуктів, а харчування в місті більш насичене ковбасними виробами, виробами з борошна. Це, в свою чергу, призводить до різкого послаблення моторики кишечника. Тому, під час навчання в багатьох студентів розвиваються захворювання травної системи в зв'язку з порушенням режиму та якості харчування, також гіпертонічна хвороба, неврози, анемії та ін. Приховані латентні форми анемії, які згодом набувають хронічних форм, також викликають занепокоєння медиків.

Встановлена залежність між успішністю і режимом харчування: якщо студенти приступають до занять натщесерце, то вони гірше засвоюють учбовий матеріал. За даними ряду досліджень 60 % студентів, які вчаться задовільно, харчуються всього двічі на день, тоді як успішні в 80 % випадків дотримуються триразового харчування.

Особливістю харчування молоді, як правило, являється обмеженість грошового бюджету. Тому, прийнятним рішенням для забезпечення

раціону молоді достатньою кількістю біологічно цінних білків є використання більш дешевих джерел, наприклад, субпродуктів.

Відмітимо, що в здоровому молодому організмі немає небезпеки затримки в тканинах сечової кислоти, що утворюється з нуклепротейнів, якими так багаті субпродукти.

Субпродукти, зокрема, печінка є джерелом заліза, яке потрібне для біосинтезу з'єднань, що забезпечують дихання, кровотворення. Воно бере участь в імунобіологічних і окислювально-відновних реакціях; входить до складу цитоплазми, клітинних ядер і ряду ферментів. Асиміляції заліза перешкоджає щавлева кислота і фітин. Для засвоєння цього нутрієнта потрібний вітамін В<sub>12</sub> і аскорбінова кислота, оскільки залізо всмоктується у вигляді двовалентного іона.

Для забезпечення потреби в жирах в раціон необхідно включати рослинні олії. А з метою ліквідації негативних наслідків малорухомого способу життя слід більше включати в харчування рослинні продукти, які є джерелами волокнистих структур, що обґрунтовує вибір нуту в якості рослинного компонента.

Особлива увага повинна приділятися задоволенню фізіологічних потреб організму молоді, що вчиться, в дефіцитних харчових речовинах, а саме у вітамінах А, групи В, а також дотриманню рекомендованих співвідношень між Са і Р (1 : 1,5), Са і Mg (1 : 0,5). Багатим джерелом магнію являються бобові культури, джерелом фосфору - печінка. В період екзаменаційної сесії потрібне збільшення в раціоні частки продуктів, що містять білки і вітаміни, які підвищують емоційну стійкість організму.

Збереження здоров'я молодих людей залежить від дотримання режиму харчування. Їжа має бути 3 - 4-разовою. Нерідко перед заняттями багато студентів не снідають. Під час перерви лише невелика частина студентів вживає гарячі страви. Час їжі неупорядкований, проміжки між їжею перевищують 5 годин, що порушує ритм виділення шлункового і

інших травних соків. Усе це несприятливо позначається на функції травних органів.

Аналіз і систематизація бази знань в області фізіологічних норм потреб молодих людей в основних макро- і мікронутрієнтах з урахуванням специфіки метаболічних процесів при залізодефіцитних станах, що був проведений зарубіжними фахівцями, дозволили узагальнити і сформулювати перелік науково обгрунтованих рекомендацій до складу і співвідношення поживних речовин в проектований продукт для харчування населення будь-якої категорії:

- ✓ масова частка білку в готовому продукті повинна складати 12 – 18 %, жиру – 9 – 12 %;
- ✓ співвідношення білку і жиру 1 : 0,8 при рівні тваринного білку не менше 50 %;
- ✓ збалансований амінокислотний і жирнокислотний склад, в т.ч. у співвідношенні жирних кислот;
- ✓ готовий продукт повинен відповідати вимогам безпеки за мікробіологічними і токсикологічними показниками і "Гігієнічним вимогам до якості і безпеки продовольчої сировини і харчових продуктів" (СанПиН 2.3.2.1078-2001, п. 3.1.4.1).

Враховуючи, що для людини основним джерелом білка є м'ясо та м'ясні продукти, особливо яловичина, свинина, баранина, м'ясо птиці, сучасна м'ясна промисловість починає частіше використовувати комбінування з рослинною сировиною. Найбільший інтерес представляють продукти подовженого терміну зберігання, до яких відносяться м'ясні консерви. Особливий інтерес торгівлі і покупців мають консерви в комбінації із рослинними інгредієнтами.

Відомо, що консервами називають продукти з тривалим терміном зберігання, високою енергетичною цінністю, які придатні для вживання без додаткової кулінарної обробки, при мінімальній вазі мають максимальну калорійність та поживну цінність, легко засвоюються і добре

зберігаються в різних кліматичних умовах. М'ясні консерви - це готовий виріб з м'яса або м'ясопродуктів, герметично закупорений в банку, підданий стерилізації (пастеризації) при високій температурі для знищення мікроорганізмів.

Консерви під час тривалого терміну зберігання мають високу харчову цінність, приємний смак, запах, зовнішній вигляд.

М'ясні консерви класифікують за:

1. характером обробки;
2. видами сировини;
3. складом;
4. температурою стерилізації;
5. призначенням;
6. способом підготовки перед вживанням;
7. часом можливого зберігання.

Залежно від сукупності технологічних процесів та за вмістом консерви поділяють на:

1. натуральні;
2. консерви з м'яса кролів та птиці;
3. субпродуктові і паштетні;
4. фаршеві;
5. для дієтичного і дитячого харчування;
6. шинкові;
7. м'ясо-рослинні.

Консерви з м'ясної сировини поділяють на:

1. натурально-кускові;
2. у власному соусі;
3. в соусі;
4. паштети;
5. фаршеві;
6. зельці;

7. делікатесні;
8. шинкові.

Консерви з м'ясної та рослинної сировини поділяють на консерви з крупами, макаронними виробами; з овочами; з бобовими.

М'ясні консерви характеризуються не лише високою харчовою цінністю, зручністю транспортування, тривалим терміном зберігання від 3 до 5 років.

Для виробництва консервів використовується м'ясо (в мороженому, охолодженому або остиглому вигляді) всіх видів, субпродукти, готові м'ясні вироби, жир, кров, різні продукти рослинного походження, прянощі. Для консервів з м'яса птиці використовуються тушки курей і качок 1 і 2 категорій вгодованості і тушки гусей 2 категорії. Не використовують двічі заморожене м'ясо та м'ясо бугаїв і кнурів.

Тара для м'ясних консервів: скло, сплави алюмінію і полімерних матеріалів, біла жерсть.

Якість консервів визначається результатами органолептичних та фізико-хімічних досліджень. Органолептична оцінка якості консервів проводиться в холодному або розігрітому стані. При цьому визначається смак, запах, зовнішній вигляд і консистенція.

Смак і запах готових консервів мають бути приємними, без сторонніх присмаків і запахів; бульйон у підігрітому стані повинен бути прозорим.

Фізико-хімічні показники консерви включають дослідження вмісту м'язової тканини, вмісту та якості жиру, бульйону, вмісту нітриту, солі, олова, міді, свинцю. Залежно від виду, якості сировини та органолептичних показників консерви випускаються першого або другого сорту.

### **3.2. Використання харчових добавок та інгредієнтів у виробництві м'ясо-рослинних консервів**

Останніми роками в раціоні харчування людини відзначається недолік споживання грубоволокнистої рослинної їжі, так званих харчових волокон (ХВ). Харчові волокна впливають на обмін ліпідів, вуглеводів, амінокислот, білків, мінеральних речовин, регулюючи стан здоров'я людини. Вони виводять з організму шкідливі речовини, в тому числі токсичні елементи, нітрати, нітрити, пестициди, феноли та ін.

Харчові волокна застосовуються для внесення в раціон людини баластних речовин, які покращують травлення, підсилюють смакові сприйняття продукту, сприяють зв'язуванню вологи і жиру, створюють певну структуру готового продукту, поліпшують консистенцію.

Використання клітковини в м'ясо-рослинних консервах, особливо при використанні жирної сировини, покращує органолептичні показники, тобто зменшує присмак жирності, а також значно знижує собівартість готових виробів. Рослинні волокна використовуються в якості функціонального інгредієнта, що дозволяє поліпшити структуру, знизити брак, значно зменшити калорійність продукту.

Також доведено, що харчові волокна - це справжні очищувачі шлунково-кишкового тракту. Клітковина поліпшує травлення, покращує перистальтику кишківника, зменшує вміст холестерину, знижує рівень глюкози в крові. Це, в свою чергу, значно знижує ризик розвитку атеросклерозу і гіпертонії, цукрового діабету і раку товстого кишківника.

Регулярне споживання харчових волокон стабілізує обмін речовин.

Так, добова норма для дорослої людини споживання харчових волокон становить 25 – 40 г на добу. При активному способі життя, фізичній праці, заняттях спортом дозу клітковини рекомендується збільшити.

За рекомендаціями дієтологів норми споживання клітковини забезпечуються вживанням по 1,5 кг фруктів і овочів у день. Однак, так як це не кожному під силу, тому і рекомендується застосовувати харчові продукти, які містять харчові волокна та їсти більше горіхів, чорносливу, висівок.

Також потрібно пам'ятати, що зловживати продуктами, насиченими клітковиною, небезпечно для здоров'я, оскільки це може привести до неприємних наслідків (здуття живота, метеоризму).

На підставі знань в області фізіологічних норм потреб людей різного віку науково обгрунтовані рекомендації складу і якості м'ясо-рослинних консервів з використанням різноманітних харчових волокон, вміст їх коливається від 45 – 55 %

Харчові волокна поділяють на розчинні та нерозчинні: полісахариди рослин, зокрема інулін і пектин; полісахариди морських водоростей, а саме агароїди, карагінати і альгінати та полісахариди мікробного походження – камеді.

Основні функціональні властивості харчових волокон: висока водозв'язуюча та водоутримуюча здатність – від 1 : 3 до 1 : 7; зниження міграції вологи в продукт, загущувач; стабілізатор; термостабільність, нейтральність смаку й запаху.

Вміст клітковини, пектину та харчових волокон у різних культурах представлений у таблиці 3.1.

Головна функціональна особливість соєвої клітковини - її висока волого- й жирозв'язуюча здатність. Оскільки волокна клітковини мають капілярну структуру, утримання води відбувається не тільки їхньою поверхнею, а й всередині капілярних каналів, в результаті чого волога рівномірно розподіляється і міцно утримується в нинішньому тривимірному каркасі, покращуючи структуру готового продукту.

**Вміст клітковини, пектину та харчових волокон у продуктах**

| Продукт               | Клітковина,<br>% їстівної<br>частини | Пектин, %<br>їстівної<br>частини | Харчові волокна             |                               |
|-----------------------|--------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
|                       |                                      |                                  | всього, % сухої<br>речовини | розчинні, % сухої<br>речовини |
| Висівки пшеничні      | 43,6                                 | 2,9                              | 52,3                        | 3,0                           |
| Пшениця               | 2,4                                  | 0,2                              | 14,4                        | 4,3                           |
| Жито                  | 1,9                                  | 0,6                              | 14,9                        | 2,3                           |
| Кукурудза             | 2,1                                  | 0,6                              | 11,6                        | 1,5                           |
| Овес                  | 10,7                                 | 3,0                              | 11,8                        | 1,8                           |
| Горох сухий           | 5,7                                  | 1,3                              | 23,4                        | 4,9                           |
| Соя                   | 4,3                                  | 0,2                              | 37,6                        | 8,2                           |
| Квасоля               | 3,9                                  | 0,2                              | 34,5                        | 5,8                           |
| Крупа гречана         | 1,1                                  | 1,2                              | 4,7                         | 0,6                           |
| Пшоно                 | 0,7                                  | 0,6                              | 4,7                         | 0,4                           |
| Рис                   | 0,4                                  | 0,1                              | 2,6                         | 0,3                           |
| Капуста<br>білокачана | 0,7                                  | 0,6                              | 39,5                        | 9,3                           |
| Картопля              | 1,0                                  | 0,5                              | 16,5                        | 6,7                           |

Додавання всього 2 % харчових волокон значно підвищує показник водозв'язування в харчовій системі. Оскільки рідина транспортується в серцевину волокон целюлози по капілярах, консистенція не піддається ніякому негативному впливу, і, таким чином, забезпечується стабільність продукту.

На відміну від більшості інших водопоглинаючих засобів, клітковина нерозчинна в воді й жирі. Це дозволяє досягти гарного зв'язування води при одночасному поліпшенні консистенції.

На сьогоднішній день в Україні представлені виробники харчових волокон як зарубіжні, так і вітчизняні. Але для виробництва консервів для даного дослідження були взяті харчові волокна серії АлмаФайбер



вітчизняної компанії –Алма-Веко, Фудл.

Під час обґрунтування та проведення аналізу фізико-хімічних властивостей усіх існуючих інгредієнтів серії АлмаФайбер було обрано соєву клітковину АлмаФайбер 60. Результатами дослідження ступеню гідратації було виявлено

оптимальний рівень гідратації, що становить 1 : 10.

АлмаФайбер 60 - це високоякісний продукт, отриманий в процесі глибокої переробки генетично модифікованих соєвих бобів, який не має Е-індексу. Рекомендується використовувати соєві волокна АлмаФайбер 60 в рецептурах, де передбачена значна заміна м'ясної сировини, при використанні м'яса птиці механічного обвалювання, розмороженої риби або рибного фаршу і т.п.

Основна частина АлмаФайбер 60, а саме до 68 % - це харчові волокна, що являють собою полісахаридний комплекс з масовою часткою білка 17 – 20 %. Харчові волокна АлмаФайбер 60 є нейтральним наповнювачем з високими функціональними і технологічними властивостями при виробництві продуктів харчування.

Функціонально-технологічними властивостями соєвої клітковини даного виду є висока вологопоглинаюча і жироемульгуюча здатність; інертність до будь-яких рецептурних інгредієнтів та термостабільність; посилення дії емульгаторів, білків, гідроколоїдів; міцне утримування та рівномірний розподіл вологи і жиру по всьому об'єму в структурі

продукту; стабілізація текстури, формоутримуючих і міцних властивостей продукту; захист від втрати вологи під час зберігання; продовження термінів придатності, збереження свіжості і мікробіологічної стабільності продуктів за рахунок зниження показника активності води; збагачення продуктів харчування баластними речовинами.

Соєві волокна АлмаФайбер 60 добре і швидко зв'язують воду та жир, утримують їх, покращують структуру готових м'ясо-рослинних консервів. Загальна характеристика харчових волокон АлмаФайбер 60 наведена в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

### Характеристика харчових волокон АлмаФайбер 60

| Показник   | Характеристика   |
|--|--|
| 1  | 2  |
| Зовнішній вигляд   | Однорідний дрібний порошок,<br>можлива присутність<br>невеликих грудочок |
| <i>Органолептичні показники</i>  |  |
| Колір  | Кремовий, з можливим<br>сіруватим відтінком                              |
| Структура  | Волокно  |
| Смак і запах   | Нейтральний  |
| <i>Мікробіологічні показники</i>   |  |
| Загальна кількість мезофільних аеробних та факультативно анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1 г суміші, не більше | $1.0 \cdot 10^5$   |
| Бактерії групи кишкових паличок  | Не допускається  |
| Плісняві гриби, КУО в 1 г не більше  | $1.0 \cdot 10^3$   |
| St.aureus в 0,01 г   | Не допускається  |

| <i>Продовження таблиці 3.2</i>        |                |
|---------------------------------------|----------------|
| 1                                     | 2              |
| <i>Фізико-хімічні показники</i>       |                |
| рН                                    | $6,5 \pm 1,5$  |
| Вміст вологи, %                       | Не більше 14 % |
| Вміст золи, %                         | 3              |
| Вміст білку, %                        | $0, \pm 0,06$  |
| Вміст жиру, %                         | $0,2 \pm 0,02$ |
| Фітинова кислота                      | Відсутня       |
| Клейковина                            | відсутня       |
| Сумарна кількість харчових волокон, % | $65 \pm 1,0$   |
| в тому числі розчинних                | 12             |
| в тому числі: целюлози, %             | $72,0 \pm 2,0$ |
| геміцелюлози, %                       | $25,5 \pm 1,5$ |
| лігніну, %                            | $0,5 \pm 0,1$  |
| Середня довжина волокон, мкм          | 80             |

Застосування соєвої білкової клітковини при виробництві м'ясної продукції не вимагає проведення додаткових складних операцій по її підготовці і не змінює традиційні технологічні схеми виробництва.

Харчові волокна відкривають можливості зберегти традиційні рецептури, технології при стабільній якості готового продукту зі зниженою калорійністю і не використовувати харчових добавок з індексом «Е».

Соєва клітковина - продукт з вмістом не менш, як 80 % їстівних харчових волокон і 20 % сирого протеїну – максимально поєднує переваги соєвих білків, найбільш близьких за амінокислотним складом до білків м'язової тканини, і дієтичних харчових волокон - унікального інгредієнта нового покоління.

Перспективним і актуальним для сьогодення є споживання натуральних харчових продуктів, отриманих на основі рослинної сировини, які мають лікувально-профілактичні властивості, зокрема радіозахисну дію.

Незважаючи на досить велику кількість різних речовин радіозахисної дії, їхнє використання для виробництва продукції громадського харчування має обмежений характер, здебільшого вони застосовуються при випуску продукції галузей харчової промисловості. Тому, був зроблений висновок про доцільність проведення досліджень використання дієтичних добавок радіозахисної дії, а саме – еламіну, кріопорошку календули та зародків пшениці при виробництві булочних виробів, які потенційно мали б радіозахисні властивості [100, 101].

Радіозахисний ефект дієтичних добавок еламіну, кріопорошку календули та зародків пшениці пояснюється високим вмістом мікро- та макроелементів, вітамінів, незамінних амінокислот та інших біологічно активних компонентів, а еламіну – ще й підвищеним вмістом альгінатів, здатність яких сорбувати солі важких металів та радіонуклідів доведена. Крім того, альгінати, як харчові волокна, підсилюють моторику кишківника.

На сьогоднішній день проблема йододефіциту для України залишається невирішеною, тому, збагачення м'ясних продуктів органічною формою йоду є актуальним.

При виробництві сучасних м'ясних продуктів важливе значення має як зниження вмісту жиру, так і заміна насичених жирів на моно- і поліненасичені жирні кислоти ( $\omega-3$  і  $\omega-6$ ). Практикується часткове заміщення жиру розчинними і нерозчинними баластними речовинами, вживання яких сприятливо позначається на роботі кишечника і травленні. Рекомендована ФАО/ВООЗ норма добового споживання харчових волокон становить 25 - 30 г на добу [102].

Численні дослідження констатують актуальність застосування харчових волокон для формування заданих структурно–механічних характеристик, органолептичних показників, подовження термінів зберігання м'ясних продуктів з гарантією їхньої якості (у тому числі в циклі «заморожування–розморожування»), надання лікувально–профілактичних властивостей [103, 104].

В сучасних технологіях широко використовують структурні полісахариди бурих морських водоростей – альгінати, які також являються представниками харчових волокон, однак, крім пребіотичних властивостей, вони здатні зв'язувати та виводити з організму радіонукліди стронцію і цезію, тобто, мають виражену радіопротекторну дію. Ця властивість є досить важливою, особливо для українців в умовах вітчизняної екології, яка постраждала від наслідків аварії на Чорнобильській АЕС [99, 105].

М'ясні продукти, збагачені йодом, можуть бути оптимальним способом профілактики йодної недостатності, що реалізується різними методами: додаванням в м'ясну систему йодиду калію (неорганічна форма), введенням добавок рослинного походження, багатих йодом, або попередньо збагачених ним. Однак, фортифікація неорганічною формою йоду має ряд недоліків: низька біологічна активність, втрати при зберіганні і термічній обробці, можливість передозування, що призводить до йодизму (алергічна нежить, висип та ін.) [106, 107]. Тому, для корекції йодної недостатності ефективніше застосовувати органічні або біологічні форми йоду, оскільки вони легше засвоюються в організмі; нормалізують функції щитоподібної залози швидше, ніж еквівалентна кількість йодистого натрію, калію; не викликають передозування.

Актуальними натуральними інгредієнтами для збагачення м'ясних продуктів органічною формою йоду є гідробіонти [108, 109]. Відомі лікувально–профілактичні властивості ламінарії, що обумовлені високим вмістом йоду, 95 % якого знаходиться у вигляді органічних сполук.

У спеціалізованій літературі відсутні відомості про негативні токсикологічні та фізіологічні властивості ламінарії і продуктів її переробки [110, 111].

Одним із важливих компонентів при виготовленні консервів є вода, яка здійснює вплив на багато якісних характеристик м'яса та м'ясопродуктів в процесах переробки та зберігання. Сольовий склад води має важливе значення та регламентується стандартами. Використання води з підвищеною концентрацією іонів  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Mn}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$  в технологічних процесах може негативно впливати на органолептичну оцінку (консистенцію, соковитість, колір) та вихід готового продукту [112, 113, 114].

Вода і водні розчини, які пройшли спеціальну обробку в метастабільному стані, названі активованими (АВР). За результатами лабораторних досліджень процесу отримання АВР розроблена установка електроактивації води. На ній можна отримувати два активованих розчини: аноліт (рН 2,0...3,5) і католіт (рН 10,0...12,0) [115, 116]. Характеристика активованих розчинів представлена в таблиці 3.3.

Використання інноваційних підходів, електрофізичних і безреагентних способів обробки води або її розчинів і рідких харчових систем відкриває можливості для вдосконалення і скорочення технологічних процесів, підвищення якості продукції, веде до створення прогресивних і конкурентоспроможних технологій, які відповідають концепції державної політики в галузі здорового харчування населення [103, 117].

Таблиця 3.3

## Характеристики активованих розчинів [7, 75]

| Католіт (лужна фракція води)   | Аноліт (кисла фракція води)   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- сильні лужні властивості;</li> <li>- біологічна активність стимулятора росту і життєдіяльності живих організмів і рослин;</li> <li>- знижена величина поверхневого натягу;</li> <li>- підвищена змочувальна здатність;</li> <li>- підвищена розчинна здатність;</li> <li>- властивості каталізатора процесів;</li> <li>- підвищена екстрагуюча здатність;</li> <li>- підвищена адсорбційно-хімічна активність;</li> <li>- нейтралізація корозійно-агресивних властивостей газорідних середовищ;</li> <li>- нетоксичність, нешкідливість.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- сильні кислотні властивості;</li> <li>- активні бактерицидні властивості;</li> <li>- уповільнення життєдіяльності живих організмів і рослин;</li> <li>- інгібуючі властивості;</li> <li>- підвищена величина поверхневого натягу;</li> <li>- антисептик і консерватор;</li> <li>- нетоксичність і екологічна безпечність.</li> </ul> |

Численні дослідження науковців і виробників сьогодні присвячені використанню в консервному виробництві бобових культур. Хімічний склад бобових культур представлено в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4

## Хімічний склад бобових культур

| Культура | Вміст, % (від загальної маси) |       |          |       |            |      |
|----------|-------------------------------|-------|----------|-------|------------|------|
|          | білків                        | жирів | крохмалю | цукру | клітковини | золи |
| 1        | 2                             | 3     | 4        | 5     | 6          | 7    |
| Горох    | 24,0                          | 1,0   | 50,0     | 8,0   | 6,0        | 3,3  |
| Квасоля  | 23,0                          | 1,8   | 55,0     | 5,2   | 6,0        | 4,0  |

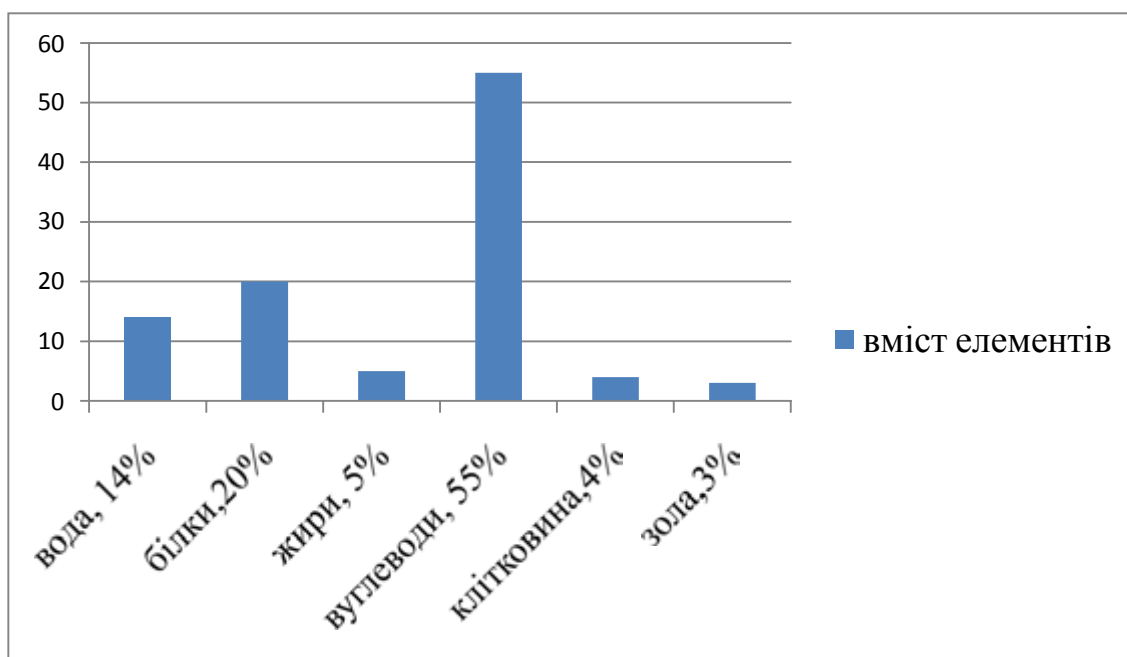
| <i>Продовження таблиці 3.4</i> |      |      |      |      |      |     |
|--------------------------------|------|------|------|------|------|-----|
| 1                              | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7   |
| Нут                            | 28,0 | 5,5  | 48,0 | 8,0  | 4,2  | 3,2 |
| Соєа                           | 39,0 | 20,0 | 3,0  | 10,0 | 5,0  | 5,8 |
| Сочевиця                       | 28,0 | 1,0  | 47,0 | 3,5  | 3,6  | 3,3 |
| Люпин                          | 38,0 | 5,0  | 3,0  | 2,0  | 16,0 | 3,8 |
| Віка                           | 29,0 | 2,3  | 43,0 | 4,8  | 6,0  | 3,2 |
| Боби                           | 29,0 | 1,3  | 42,0 | 6,0  | 6,0  | 3,4 |

Страви з бобових за своєю калорійністю не поступаються круп'яним, а за місткістю білка навіть перевершують їх (23 %). Однак відомо, що білки бобових містять мало амінокислот, тому поєднання їх з м'ясною сировиною досить актуально. Страви з бобових багаті на мінеральні солі, вітаміни групи В, РР, каротин (провітамін А). За своїм складом білок бобових відрізняється від більшості інших рослинних білків великим вмістом мезину.

Нут - однорічна рослина, має багато місцевих назв: баранячий горох, міхурник, мозковий горошок, мохнатка та ін. Особливості будови нуту: опущеність листя, стебел, бобів, виділення яблучної, лимонної і щавлевої кислот, добре розвинена коренева система сприяє тому, що рослина охолоджує сама себе і має високу жаростійкість.

Оболонка нуту багата клітковиною, що сприяє перистальтиці кишечника, збільшує секреторну діяльність, сприяє виведенню холестерину, чим допомагає профілактиці захворювань серцево-судинної системи.

Харчова цінність нуту представлена на рисунку 3.1.



**Рисунок 3.1. Харчова цінність нуту**

Зерно нуту (рис. 3.1) містить до 30 % білку, 5 % жиру, 48 – 56 % безазотних екстрактних речовин, до 5 % клітковини, ряд вітамінів (вітамін А - 0,19 мг, В - 0,29 мг, В1 - 0,51 мг, В6 - 0,55 мг, З - 3,87 мг, РР - 2,25 мг на 100 г зерна).

Бобові містять 26 - 60 % вуглеводів. Вуглеводи нута представлені пектином, крохмалем, моно- і поліцукридами, зокрема олігоцукридами, галактозидами цукрози і галактоманози. Білки бобових культур є повноцінними, збалансованими за вмістом незамінних амінокислот і характеризуються високою часткою лізину і лейцину (табл. 3.5).

Насіння нуту містить 8 % жиру, в якому переважають ліноленова і олеїнова кислоти. Білки нуту добре розчиняються у воді (до 62 %) і близькі до білка тваринного походження.

Таблиця 3.5

**Вміст основних жирних кислот у бобових культурах, мг/100 г**

| Культури | Насичені     |            | Ненасичені  |             | Відношення насичених до ненасичених |
|----------|--------------|------------|-------------|-------------|-------------------------------------|
|          | пальмітинова | стеаринова | олеїнова    | лінолева    |                                     |
| Соя      | 10,8 ± 1,12  | 3,6 ± 0,36 | 20,8 ± 2,36 | 50,2 ± 5,69 | 6,6 : 1,0                           |
| Нут      | 9,2 ± 1,23   | 1,2 ± 0,09 | 21,8 ± 3,12 | 43,3 ± 6,12 | 21,6 : 1,0                          |
| Квасоля  | 10,8 ± 1,32  | 1,4 ± 0,09 | 4,7 ± 0,36  | 21,0 ± 2,12 | 0,5 : 1,0                           |
| Горох    | 12,0 ± 1,62  | 2,1 ± 0,08 | 15,4 ± 3,11 | 36,3 ± 2,11 | 5,4 : 1,0                           |

Сирий жир нуту складається в основному з ненасичених жирних кислот. Загальновідомо, що поліненасичені жирні кислоти використовують у лікуванні різних захворювань, а саме, гіпертонічної хвороби, цукрового діабету, шлунково-кишкових, шкіряних і низки інших захворювань. Нут є джерелом вітамінів і мінеральних речовин, зокрема вітаміна С, групи В, каротину, ніацину, токоферолу, а також ряду мікро- і макроелементів (табл. 3.6).

Таблиця 3.6

**Мінеральний склад бобових культур**

| Культура | Вміст             |       |       |       |                       |    |    |    |
|----------|-------------------|-------|-------|-------|-----------------------|----|----|----|
|          | Мікроелементів, % |       |       |       | Мікроелементів, мг/кг |    |    |    |
|          | Р                 | К     | Са    | Mg    | Fe                    | Zn | Mn | Cu |
| Соя      | 0,659             | 1,670 | 0,275 | -     | 180                   | 18 | 28 | 12 |
| Нут      | 0,354             | 0,692 | 0,103 | 0,092 | 58                    | 29 | 17 | 9  |
| Квасоля  | 0,453             | 0,821 | 0,136 | 0,163 | 53                    | 22 | 10 | 8  |
| Горох    | 0,348             | 1,075 | 0,035 | 0,087 | 96                    | 32 | 14 | 9  |
| Сочевиця | 0,522             | 0,862 | 0,047 | 0,047 | 96                    | 32 | 14 | 9  |

Багато науковців відмічають лікувальні властивості нуту при діабеті, анемії, виснажені, аритмії серця, нервових хворобах, шкірних захворюваннях і навіть при опроміненні радіацією і ВІЛ-захворюваннях. Відомо, що нут сприяє розчиненню каменів в жовчному, сечовому пухирях, добре відкриває закупорки в печінці і селезінці, зрощенню кісток після переломів, посилює ослаблену діяльність легенів, усуває простудно-бронхіальні захворювання, допомагає запобігти плевриту, першій стадії туберкульозу.

За вмістом незамінних амінокислот нут вважається наближеним до ідеального білка, як це показано в таблиці 3.7.

*Таблиця 3.7*

#### **Амінокислотний склад нуту**

| Амінокислота      | Вміст амінокислоти, г/100 г білку |
|-------------------|-----------------------------------|
| Лізін             | 6,3                               |
| Треозин           | 3,4                               |
| Валін             | 5,5                               |
| Лейцин            | 8,2                               |
| Ізолейцин         | 6,2                               |
| Метіонін + цистин | 2,7                               |
| Триптофон         | 0,8                               |
| Фенілаланин       | 4,9                               |
| Аргінін           | 6,9                               |
| Гістидин          | 2,3                               |

Особливість нуту полягає в тому, що для повного приготування він вимагає більш тривалої термічної обробки. Замочування його перед приготуванням на 12 - 24 години скорочує час приготування приблизно на 20 - 30 хвилин. Можливо, це є причиною меншої популярності нуту в кулінарії, ніж у гороху або сочевиці.

З давніх часів вважали, що нут має сечогінні властивості і тим самим сприяє виведенню каменів і лікуванню захворювань нирок, а також викликає посилення лактації і виділення менструації у жінок.

Нут характеризується високим вмістом дієтичних волокон і, відповідно, є здоровим джерелом вуглеводів, особливо для осіб з чутливістю до інсуліну через цукровий діабет. Волокна нуту сприяють зниженню рівня шкідливого холестерину в крові, зв'язуючи жовчні кислоти в тонкій кишці, а також запобігаючи повторному поглинанню їх печінкою.

Нерозчинні волокна нуту допомагають очищенню кишечника від шлаків і токсинів, запобігаючи розвитку гнильних процесів і розмноження шкідливих бактерій, забезпечують легке спорожнення кишечника.

Корисні властивості нуту, як хорошого джерела антиоксидантів, також проявляються в забезпеченні здоров'я серцево-судинної системи. Його регулярне вживання зменшує на 15 % ризик розвитку ішемічної хвороби серця, покращує його роботу, істотно зміцнює стінки кровоносних судин.

Дуже корисним є нут для організму жінок. Велика кількість заліза й інших елементів сприятливо позначається на такі періоди, як менструація, вагітність або годування грудьми. Але потрібно пам'ятати, що несформована система травлення малюка може не прийняти даний продукт, і це негативно позначиться на стані дитини, тому необхідно бути обережними з дозуванням.

Не можна не відмітити користь нуту для травної системи дорослої людини, оскільки його вживання є відмінною профілактикою різних захворювань шлунково-кишкового тракту, сприяє виведенню з організму токсинів і шлаків, нормалізує мікрофлору кишківника, перешкоджає утворенню шкідливих бактерій. Також значно знижується ризик запорів і виникнення злякисних утворень, зокрема, на товстій кишці.

Нут сприятливо впливає і на серцево-судинну систему. Він зменшує ризики виникнення інсультів, інфарктів, катаракти та інших захворювань цієї складової організму. Сприяння зниженню рівня цукру в крові є позитивним для людей, які страждають на діабет. Окрім того, він має позитивний вплив на нервову систему, корисний при стресах і депресивних станах.

Ліпідний склад нута представлений насиченими та ненасиченими жирними кислотами і відрізняється високим рівнем поліненасичених жирних кислот (табл. 3.8). Лінолева та ліонелова кислоти дуже необхідні для здійснення різних фізіологічних процесів в організмі людини.

*Таблиця 3.8*

### **Ліпідний склад нуту**

| Показник             | Вміст, % |
|----------------------|----------|
| Σ НЖК, в тому числі: | 14,42    |
| пальмінова           | 10,8     |
| стеаринова           | 3,62     |
| ΣПНЖК, в тому числі: | 78,68    |
| олеїнова             | 20,8     |
| лінолева             | 50,23    |
| ліонелова            | 7,65     |

Вуглеводи нута представлені в основному крохмалем, геміцелюлозою, пектином, моносахаридами, а саме глюкозою, фруктозою та олігосахаридами.

Продукти, які мають в складі рослинний компонент у вигляді нута, мають високу вологоутримуючу здатність, що позитивно впливає на вихід продукту та його соковитість.

Введення технологій з використанням білка нуту дозволяє раціонально використовувати сировину та підвищувати рентабельність

виробництва за рахунок зниження собівартості при високих споживчих характеристиках та біологічній цінності продукції. Особливістю таких технологій є поєднання білків рослинного та тваринного походження, які поодиночі не відповідають формулі збалансованого харчування.

### 3.3. Розробка технології м'ясо-рослинних консервів

Функціонально–технологічні властивості охоплюють комплекс фізико–хімічних характеристик харчових систем, що визначають їхню поведінку при переробці та забезпечують бажану структуру, технологічні та споживацькі властивості готових харчових продуктів.

До основних функціонально–технологічних властивостей м'ясних продуктів, а саме м'ясо-рослинних консервів, відносять вологозв'язуючу здатність (ВЗЗ); емульгуючу здатність (ЕЗ); стабільність емульсії (СЕ).

Для власних досліджень були виготовлені зразки м'ясо-рослинних консервів за вдосконаленою технологією та відповідно до ТУ У 61.549-93 – Консерви м'ясо-рослинні. Каша з м'ясом птиці.

Рецептури даних зразків наведені в таблиці 3.9.

*Таблиця 3.9*

#### Рецептури контрольних та дослідних зразків м'ясо-рослинних консервів

| Найменування сировини  | Масова частка компонентів, %                 |                  |
|------------------------|--|------------------|
|                        | контрольний зразок,<br>згідно ТУ У 61.549-93 | дослідний зразок |
| 1                      | 2  | 3                |
| Тушка курки оброблена  | 50,2   | 20,2             |
| Тушка качки оброблена  | -  | 10,0             |
| Крупа гречана, очищена | 16,4   | -                |

| <i>Продовження таблиці 3.9</i>                  |        |        |
|---|--------|--------|
| 1   | 2      | 3      |
| Горох нут замочений                             | -      | 16,4   |
| Цибуля обсмажена                                | 3,8    | 3,8    |
| В тому числі: жир                               | 1,059  | 1,059  |
| Волокна харчові                                 | -      | 2,1    |
| Сіль кухонна                                    | 1,4    | -      |
| Сіль йодована з пониженим вмістом натрію Solena | -      | 1,4    |
| Перець чорний                                   | 0,044  | 0,044  |
| Вода  | 28,156 | 28,156 |

Під час визначення раціональної частки внесення харчових волокон було встановлено, що саме визначена кількість у продукті забезпечує потрібну структуру та органолептичні характеристики, не псууючи їх у порівнянні з дослідним зразком.

Під час експериментальних досліджень контрольного та дослідного зразків, що відрізняються вмістом рослинних компонентів, тобто гороху нуту та нерозчинних харчових волокон у дослідному зразку спостерігається зміна функціонально-технологічних властивостей, а також фізико-хімічних та органолептичних. Порівняльні результати внесені до наступних таблиць.

Аналізуючи дослідні дані таблиці 3.10, дійшли до висновку, що показник активної кислотності досліджуваних м'ясо-рослинних консервів характеризує їх як доброякісні (оптимальний рівень рН м'ясних консервів становить 6,0 – 6,4). Також підвищення цього показника від 6,14 до 6,30 позитивно впливає на колір, мікробіологічну стабільність та підвищує ефект стерилізації консервів, а отже вдосконалений дослідний зразок відповідає покращеним нормам.

**Функціонально–технологічні властивості контрольних та дослідних зразків м'ясо-рослинних консервів**

| Показник                        | Зразки       |             |
|---------------------------------|--------------|-------------|
|                                 | контрольний  | дослідний   |
| Активна кислотність, рН         | 6,14 ± 0,10  | 6,30 ± 0,10 |
| ВЗЗ, % до загальної вологи      | 80,2 ± 2,4   | 87,4 ± 2,49 |
| Показник активності води, $a_w$ | 0,970 ± 0,01 | 0,987 ± 0,1 |

Завдяки внесеним харчовим волокнам у дослідний зразок, спостерігається вища вологозв'язуюча здатність. Це одне з покращень удосконаленої рецептури. Тобто, не дивлячись на те, що у дослідному зразку структура консервів відповідає нормам, горох нут видно цілими зернами, шматочки м'яса легко відділяються один від одного, загальна структура консервів гармонійно поєднується, доповнюючи один компонент іншим.

М'ясну сировину можна назвати багатокomпонентною, тому що вона різноманітна за складом і властивостями, що в свою чергу призводить до значних змін в якості готової продукції.

При внесенні до дослідного зразку харчових волокон відбуваються зміни, які покращують структуру, органолептичні та фізико-хімічні показники. Тому, одним із завдань наукової роботи було дослідження якості готового продукту.

Результати комплексних досліджень хімічного складу обох зразків м'ясо-рослинних консервів наведені в таблиці 3.11.

Згідно з дослідних результатів відмічається, що основних змін набув показник вмісту жиру. У дослідному зразку вміст жиру збільшився через додавання в нього м'яса тушок качки, які мають більше жиру, порівняно з м'ясом тушок курки. Частка нерозчинних харчових волокон

(соєвої клітковини) у дослідному зразку становила 2,11 %. Енергетична цінність продукту, виготовленого за удосконаленою технологією, склала 350 ккал проти 370 ккал контрольного зразку.

*Таблиця 3.11*

**Хімічний склад контрольних та дослідних зразків  
м'ясо-рослинних консервів, %**

| Показник    | Контрольний зразок | Дослідний зразок |
|-------------|--------------------|------------------|
| Вміст води  | 77,1 ± 0,01        | 80,2 ± 0,01      |
| Вміст жиру  | 10,4 ± 0,01        | 14,5 ± 0,01      |
| Вміст білку | 13,3 ± 0,01        | 13,6 ± 0,01      |
| Вміст NaCl  | 1,20 ± 0,01        | 1,21 ± 0,01      |
| Вміст золи  | 1,11 ± 0,01        | 1,09 ± 0,01      |

Оскільки консерви – продукт довготривалого терміну зберігання, досліджували показник активності води ( $A_w$ ), який характеризує стійкість продукту до мікробіологічного псування і терміни зберігання готових консервних продуктів.

Отримані результати цього експерименту говорять про те, що терміни зберігання консервів можна прирівняти між собою, оскільки значення активності води дослідного зразку перевищують значення активності води контрольного зразку лише на 0,003 од.  $a_w$ , в той час, коли 0,005 од.  $a_w$  є допустимою похибкою вимірювання аналізатора активності води.

Також дослідженнями встановлений вміст токсичних елементів у контрольному і дослідному зразках. Їхній вміст та різниця між зразками показана в таблиці 3.12.

З метою оцінки органолептичних показників досліджуваних м'ясо-рослинних консервів на базі лабораторії кафедри технології м'ясних,

рибних та морепродуктів було проведено дегустацію контрольних та дослідних зразків готового продукту.

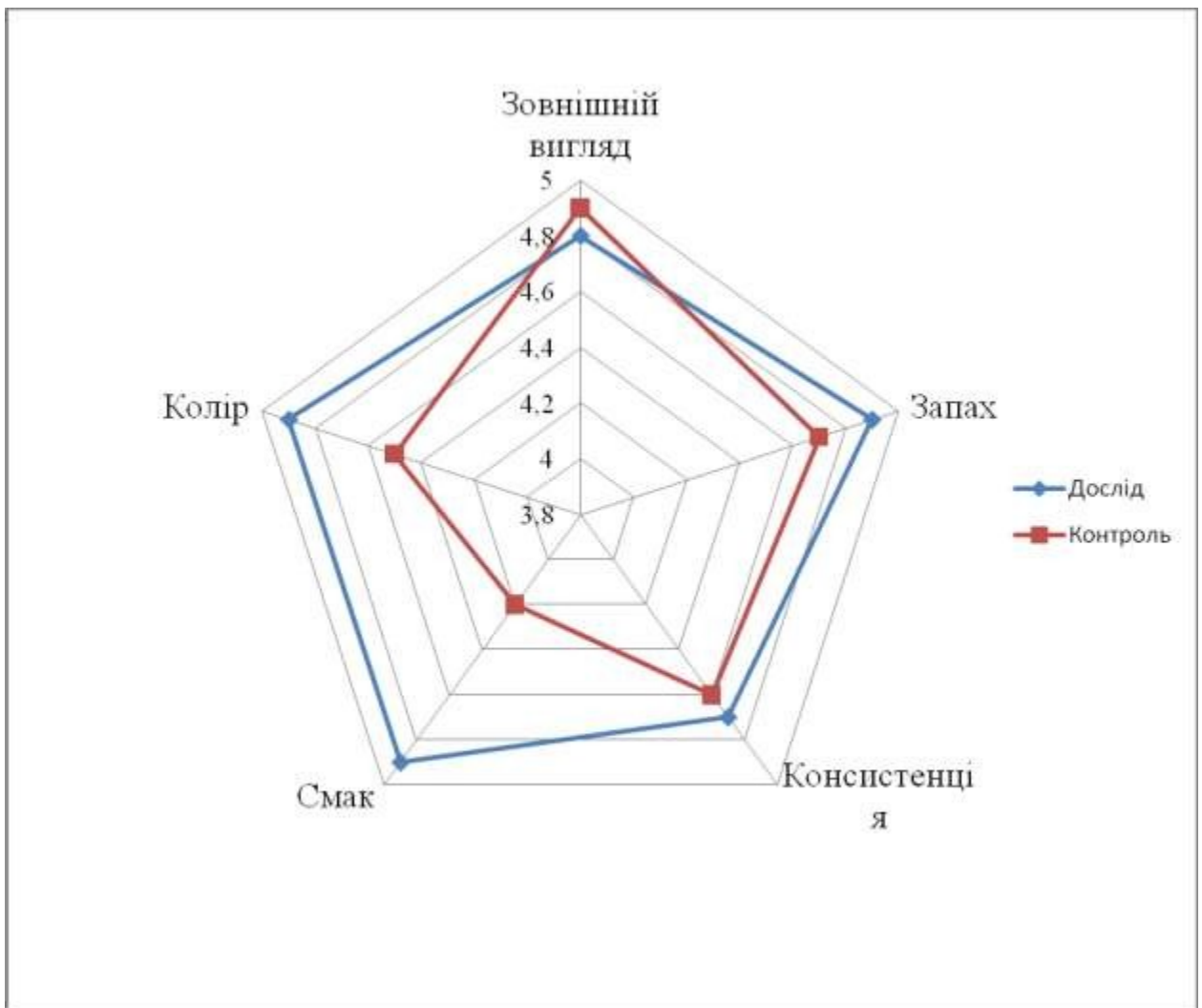
Таблиця 3.12

**Вміст токсичних елементів у контрольних та дослідних зразках м'ясо-рослинних консервів**

| Вміст елементу, мг/кг (в скляній банці) | Зразки       |              |
|---|--------------|--------------|
|   | контрольний  | дослідний    |
| Кадмій                                  | 0,11 ± 0,01  | 0,11 ± 0,01  |
| Олово                                   | –            | –            |
| Свинець                                 | 0,43 ± 0,1   | 0,47 ± 0,1   |
| Миш'як                                  | 0,12 ± 0,1   | 0,12 ± 0,1   |
| Ртуть                                   | 0,021 ± 0,01 | 0,021 ± 0,01 |

Дегустаційна оцінка виявила, що обидва зразки (контрольний та дослідний) відповідали вимогам та мали високу якість. Це можна спостерігати на рисунку 3.2. Не зважаючи на достатньо високу якість обох зразків, нова удосконалена рецептура показала кращі показники.

Зовнішньо обидва зразки мали приємний вигляд, колір відповідав нормам, крупинки гороху нуту та гречки були цілими, приготованими, шматочки м'яса відділялися один від одного, мали приємний колір, притаманний даному виду. Між твердими фазами м'яса та гороху нуту виднілися шматочки обсмаженої цибулі, бульйон був достатньо наваристим, жовтого кольору.



**Рисунок 3.2. Профілограма органолептичної оцінки дослідного та контрольного зразків м'ясо-рослинних консервів**

Отже, як видно із профілограми, органолептичні показники обох зразків мають непогану оцінку. Опис цих показників показаний в таблиці 3.13.

Це говорить про те, що ця продукція може бути на ринках країни, тому що вона відповідає всім вимогам, стандартам, а також удосконалена рецептура дозволяє разом із продуктами харчування надавати не лише вітаміни, а й різні корисні мінеральні речовини, які потрібні для організму в будь-якому віці.

Тому, доцільно буде вводити м'ясо-рослинні консерви на виробництвах, щоб забезпечувати ними населення.

Таблиця 3.13

### Органолептична оцінка готових м'ясо-рослинних консервів

| Номер зразку          | Колір м'ясних включень                   | Колір бульйону  | Запах   | Смак   |
|-----------------------|--|-----------------|---|--|
| Зразок 1.<br>Контроль | Притаманний даним видам м'ясної сировини | Насичено жовтий | Приємний, відчувається гарно приготовлене м'ясо у поєднанні з гречкою | Відповідний даному продукту, без сторонніх домішок |
| Зразок 2.<br>Дослід   | Притаманний даним видам м'ясної сировини | Насичено жовтий | Приємний колір готових консервів                                      | Притаманний даному виду продукту, насичений        |

Після проведення експериментальних досліджень зразків виготовлення консервів до дослідного зразку були додані харчові волокна, відбулася заміна каші гречаної на горох нут та заміна звичайної кухонної солі на йодовану морську сіль, в якій понижений вміст натрію + калій та магній.

За українським нормативом дозволяється споживання йодованої солі 40+/- 15 мкг/г у максимальній кількості 10 г/добу, оскільки дана кількість не перевищує встановлених меж безпечного споживання йоду (900 – 1100 мкг/добу для дорослої людини).

Існує гігієнічна норма споживання солі, яка становить 5 – 6 г/добу. Потрібно пам'ятати, що збагачена йодом сіль не лікує йододефіцит, це харчовий продукт, придатний для регулярного вживання з метою попередження йододефіциту.

Вміст харчових волокон у розмірі 2,1 % задовольняє середню добову потребу в харчових волокнах на 10 – 13 %, що відповідає вимогам, які висувають до продуктів при створенні функціональних продуктів харчування (10 – 50 %).

Для досліджень запропоновані наступні рецептури контролю та досліді м'ясо-рослинних консервів, які наведені в таблиці 3.14.

*Таблиця 3.14*

**Рецептури контрольного і дослідного зразків м'ясо-рослинних консервів**

| Найменування сировини          | Масова частка інгредієнтів, % |        |
|--------------------------------|-------------------------------|--------|
|                                | контроль                      | дослід |
| Тушка курки оброблена          | 50,2                          | 20,2   |
| Тушка качки оброблена          | -                             | 10,0   |
| Крупа гречана                  | 16,4                          | -      |
| Горох нут                      | -                             | 16,4   |
| Цибуля обсмажена               | 3,8                           | 3,8    |
| Сіль кухонна                   | 1,4                           | -      |
| Сіль йодована Solena           | -                             | 1,7    |
| Перець чорний мелений          | 0,044                         | 0,044  |
| Жир                            | 1,059                         | 1,059  |
| Волокна харчові АльмаФайбер 60 | -                             | 2,1    |
| Вода                           | 28,156                        | 30,156 |
| Разом                          | 100,00                        | 100,00 |

Технологічний процес виробництва м'ясо-рослинних консервів включає такі стадії:

1. Заморожені тушки птиці звільняють від упаковки, зважують та розморожують у розморожувальних камерах. Розморожування вважається закінченим, коли температура в товщині грудного м'яза тушки буде становити не нижче 1°C.

2. Для видалення залишків пір'я та пуху тушки обпалюють в камерах газової обпалки. Після чого тушки інспектують та передають на зачистку.

3. Тушки розділяють на дві частини вздовж грудної кістки та хребта за допомогою пилки. Далі видаляють легені, нирки, епіфізи. Напівтуші розділяють на 10 - 12 шматочків вагою по 70 - 100 г, промивають в холодній проточній воді, вкладають на деко з сітчаним дном для її стікання. Жир використовують у розтопленому вигляді. Перед використанням його доводять до температури не менше 45°C.

4. Цибулю інспектують, відділяють сторонні домішки, подрібнюють на вовчку. Після чого цибулю обсмажують в жирі до золотистого відтінку.

5. Крупи пропускають через магнітний сепаратор для вловлювання сторонніх домішок. Горох нут попередньо замочують та промивають.

6. Харчові волокна, перець та сіль пропускають через магнітний сепаратор для видалення металевих домішок.

Для зниження бактеріального обсіменіння перцю, його стерилізують у сухому вигляді в герметично закупорених банках (табл. 3.15).

## Режими стерилізації

| Дослід      | Необхідна формула стерилізації, кПа        | Фактична формула стерилізації, кПа         |
|-------------|--|--|
| Контрольний | $\frac{20 - 55 - 25}{120^{\circ}\text{C}}$ | $\frac{15 - 60 - 15}{120^{\circ}\text{C}}$ |
| Дослідний   | $\frac{20 - 55 - 25}{120^{\circ}\text{C}}$ | $\frac{15 - 60 - 15}{120^{\circ}\text{C}}$ |

7. М'ясо-рослинні консерви з горохом нутом та харчовими волокнами фасують у попередньо підготовлені скляні банки за ГОСТ 5517-81 місткістю 0,5 дм<sup>3</sup>. Згідно рецептур на дно банки закладають підготовлені цибулю, сіль, перець, харчові волокна, далі м'ясо, кашу чи горох та воду. Наповнені банки контрольно зважують, закупорюють та передають на стерилізацію.

Процес виготовлення консервів з моменту прибування м'яса на розділення до початку стерилізації наповнених банок не повинен перевищувати двох годин.

8. Стерилізацію консервів проводять згідно ДСТУ в автоклавах періодичної дії по режиму:

$$\text{I-82-500} \quad \frac{25-100-30}{120^{\circ}\text{C}} \quad 2,8 \text{ кгс/см}^2$$

Після стерилізації консерви охолоджують, сортують, сушать та направляють на маркування та упаковку.

9. Упаковка та маркування консервів відбувається згідно ГОСТ 13534-89. На етикетках банок з консервами повинно бути вказано спосіб вживання; склад консерви; термін придатності; дата виробництва; виробник, місто виробництва.

10. Транспортування консервів здійснюється за ГОСТ 13534-89. Консерви зберігають в чистих, сухих, з гарною вентиляцією складових приміщеннях при температурі від 0 до 20°C, без різких змін температури та відносної вологості повітря в приміщенні не більше 75 %. Термін придатності консервів – два роки з моменту виготовлення.

Технологічна схема виробництва удосконаленої рецептури м'ясо-рослинних консервів з горохом нутом та харчовими волокнами представлена на рисунку 3.3.



**Рисунок 3.3. Технологічна схема виробництва м'ясо-рослинних консервів з горохом нутом та харчовими волокнами**

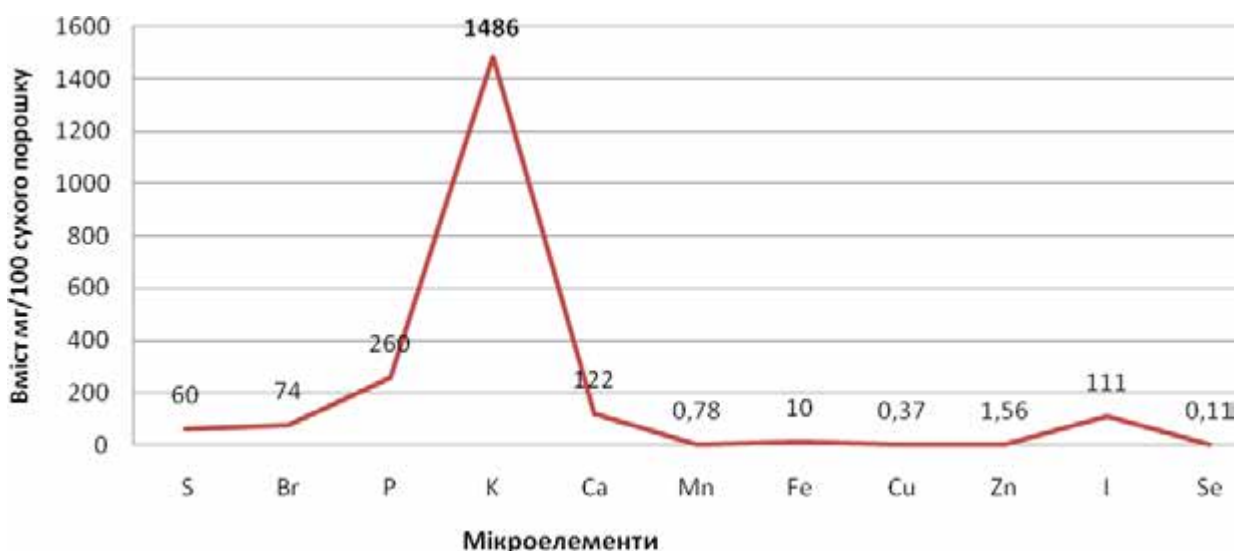
Одним із етапів наукової роботи було дослідження радіозахисного препарату «Еламін» та ефективності його використання в технології м'ясних консервів.

Речовини, що входять до складу харчових продуктів, поділяють на органічні і неорганічні. До органічних відносять білки, жири, вуглеводи, вітаміни, ферменти та інші складові; до неорганічних - воду і мінеральні речовини. Ці речовини для організму людини мають важливе значення: одні володіють поживними властивостями, інші надають продуктам певний смак, аромат, тому визначення хімічного складу є невід'ємною складовою дослідження харчових продуктів та добавок.

Концентрат «Еламін» містить мінеральні речовини (K, Na, Ca, Co, Mg, Fe, Zn, S, N, P, I, Cl, Cu, Ag, Al, Cr, Mn, B, Br) та вітаміни (A, B, D, E), кількість яких складає 0,01 – 0,02 %. Фізіологічна потреба в йоді на добу для дорослих людей становить 0,1 – 0,15 г [118].

Вміст води в препараті «Еламін» не більше 10 %. Енергетична цінність препарату в 100 г становить 165 ккал.

Вміст мінеральних речовин у препараті «Еламін» представлений на рисунку 3.4.

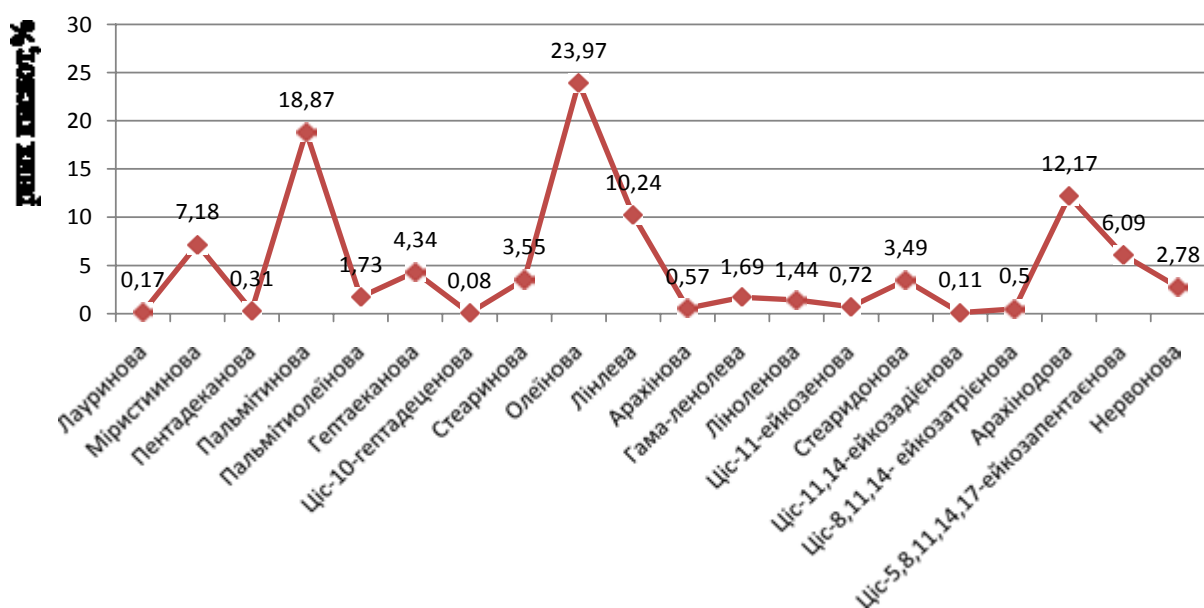


**Рисунок 3.4. Вміст мінеральних речовин у препараті «Еламін»**

Аналіз експериментальних даних ряду дослідників свідчить про те, що «Еламін» містить повноцінний комплекс мікро- і макроелементів. Також підтверджено, що «Еламін» не тільки зберігає всі властивості морської капусти, а й перевершує її по засвоєнню організмом людини [106].

З метою обґрунтування доцільності застосування в якості збагачувача визначення жирнокислотного складу інгредієнтів для м'ясних продуктів є одним із важливих етапів дослідження їхньої поліфункціональності.

Результати досліджень жирнокислотного складу препарату «Еламін» наведено на рисунку 3.5.



**Рисунок 3.5. Жирнокислотний склад «Еламіну»**

Виходячи з дослідних значень, наведених на рисунку 3.5, можна зробити висновок, що у препараті міститься найбільша кількість таких жирних кислот, як пальмітинова, олеїнова, ліолева, арахідонова.

«Функціональні властивості» - це комплекс властивостей, що визначають шляхи та можливості переробки різних харчових речовин і характер їхнього впливу на якість харчового продукту [119].

До функціональних властивостей харчових речовин можна віднести розчинність у воді при різних рН, гетерогенність, сумісність з іншими компонентами їжі, здатність стабілізувати суспензії, емульсії, утворювати за певних умов гелі з розчинів і дисперсій, адгезійні властивості, а також обумовлені харчовими речовинами колір, смак, запах і т.п.

Препарат «Еламін» добре підходить для розробки функціонально стабілізуючої композиції, оскільки, крім збалансованого комплексу мікро- і макроелементів і специфічно біологічних компонентів, містить у собі альгінат, який є структуроутворювачем.

У ході аналізу функціонально стабілізуючої композиції було вирішено використовувати активовану воду – католіт, оскільки католіт підвищує розчину здатність та володіє біологічною активністю стимулятора росту й життєдіяльності живих організмів і рослин.

Для дослідження відбирали зразки з міської водопостачальної мережі в лабораторії кафедри м'ясних, рибних та морепродуктів. Електрохімічна активація води проводилась у стаціонарному активаторі марки АП-1. Фізико-хімічні характеристики електрохімічно активованої (фаза католіт) і трубопровідної води представлені в таблиці 3.16.

*Таблиця 3.16*

**Фізико-хімічні характеристики електрохімічно активованої (фаза католіт) і трубопровідної води**

| Показник               | Вид води                        |   |
|------------------------|---------------------------------|---|
|                        | з міської мережі водопостачання | електрохімічно активована вода (фаза католіт) |
| 1                      | 2                               | 3   |
| рН, од                 | 7,56 ± 0,03                     | 11,87 ± 0,05                                  |
| ОВП, мВ                | 309 ± 1,5                       | -489 ± 2,4                                    |
| Електропровідність, См | 0,17 ± 0,011                    | 0,18 ± 0,011                                  |

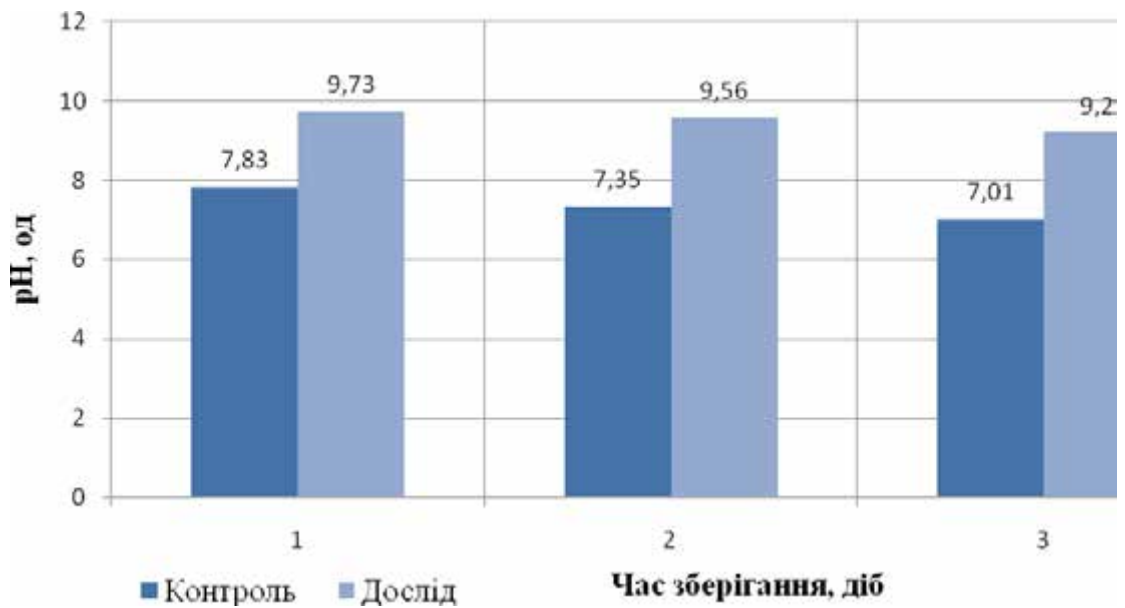
| <i>Продовження таблиці 3.16</i>   |                                  |                                  |
|-----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| 1                                 | 2                                | 3                                |
| В'язкість, Па*с                   | $1,575 \times 10^{-3} \pm 0,011$ | $1,687 \times 10^{-3} \pm 0,011$ |
| Жорсткість, ммоль/дм <sup>3</sup> | $5,56 \pm 0,02$                  | $3,67 \pm 0,01$                  |

Аналізуючи результати дослідження, можна зробити висновок, що зміна рН призводить до високої реакційної здатності системи. ОВП набуває від'ємного значення, оскільки кількість вільних (ОН-) гідроксид йонів в католіті більша, ніж у звичайній воді з середовищем близьким до нейтрального. Це є позитивною ознакою, оскільки вода володіє антиоксидантними властивостями. Зміна густини підтверджує вплив електрохімічної активації на фізико-хімічні властивості води трубопровідної, яка становить  $996,89 \text{ кг/м}^3$ , католіту -  $994,98 \text{ кг/м}^3$ .

Перераховані показники зміни водної фракції можуть значно впливати на перебіг реакцій у м'ясній системі та на хід технологічного процесу. З метою більш детального визначення взаємодії активованої води та функціонального препарату «Еламін» проведене дослідження гідратованої системи «Еламін-католіт».

Для експерименту використовувались проби об'ємом  $30 \pm 5 \text{ г}$ . Вимірювання рН проводили за допомогою багатофункціонального приладу «Combo» (Швейцарія). Час кожного вимірювання водневого показника рН становив 90 с. Вимірювання здійснювались один раз на добу за однакової температури зовнішнього середовища.

Було проведено гідратацію 1 : 2 дослідного і контрольного зразків. Динаміка зміни рН контрольного та дослідного зразків представлена на рисунку 3.6.



**Рисунок 3.6. Динаміка зміни рН контрольного та дослідного зразків**

Виходячи з наведених досліджень, рН дослідного зразка під час зберігання зменшується від початкового значення 9,73 до 9,20, що свідчить про зміни активованої системи. Однак, рН на рівні 9,2 є прийнятним для технологічної суміші, так як чинитиме вплив на м'ясну систему подібний до фосфатів.

Також були проведені органолептичні дослідження електроактивованої води (католіт) та трубопровідної води, дані яких наведено в таблиці 3.17.

Результати описаних вище досліджень доводять позитивний вплив активованого водного середовища на фізико-хімічні та функціонально-технологічні властивості розробленої стабілізуючої композиції, яка використовувалася для подальших досліджень.

**Органолептичні показники електроактивованої води та  
трубопровідної води (n = 5, p ≤ 0,05)**

| Показник                | Розмірність | Трубопровідна вода | Католіт |
|-------------------------|-------------|--------------------|---------|
| Запах при 20°C          | Бал         | 1,0                | 1,0     |
| Смак і присмак при 20°C | Бал         | 1,0                | 2,0     |
| Колір                   | Град        | 26 - 39            | 11      |
| Мутність                | мг/л        | 0,52 - 0,68        | 0,70    |

Для дослідження були виготовлені тестові партії кускових консервів по ГОСТ 608-93 «М'ясо птиці в желе». Рецептури продуктів представлені в таблиці 3.18.

Таблиця 3.18

**Рецептура контрольних та дослідних зразків кускових  
консервів, %**

| Найменування<br>компоненту | Найменування зразка |            |            |            |
|----------------------------|---------------------|------------|------------|------------|
|                            | Контроль            | Дослід № 1 | Дослід № 2 | Дослід № 3 |
| М'ясо курки                | 91,37               | -          | -          | -          |
| М'ясо індика               | -                   | 91,37      | 91,37      | 91,37      |
| Харчова сіль               | 0,9                 | 0,9        | 0,9        | 0,9        |
| Харчовий желатин           | 1,14                | 1,14       | 1,14       | 1,14       |
| Вода                       | 6,59                | -          | -          | -          |
| Вода католіт               | -                   | 6,09       | 5,59       | 5,09       |
| Препарат «Еламін»          | -                   | 0,5        | 1          | 1,5        |

Під комплексними властивостями м'ясної системи розуміють сукупність показників, що характеризують вологоз'язуючу,

жироутримуючу здатності, органолептичні характеристики (колір, смак, запах, зовнішній вигляд, консистенція), хімічний склад, стійкість при зберіганні тощо.

Хімічний склад продуктів залежить від складу вихідної сировини, компонентів, технологічного режиму і способу виробництва, умов зберігання, перевезення та інших факторів. Хімічний склад визначали в термооброблених виробках. Результати дослідження хімічного складу продукту контрольного і дослідного зразків наведені в таблиці 3.19.

*Таблиця 3.19*

**Результати дослідження хімічного складу контрольного та дослідних зразків консервів**

| Показник                   | Контрольний зразок | Дослідний зразок № 1 | Дослідний зразок № 2 | Дослідний зразок № 3 |
|----------------------------|--------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Білок, %                   | 16,92 ± 0,1        | 17,72 ± 0,1          | 16,86 ± 0,01         | 16,87 ± 0,1          |
| Жир, %                     | 13,17 ± 0,04       | 10,1 ± 0,04          | 12,7 ± 0,04          | 16,7 ± 0,04          |
| Вміст вологи, %            | 61 ± 0,3           | 64 ± 0,4             | 66 ± 0,4             | 68 ± 0,4             |
| Вміст кухонної солі, %     | 1,32 ± 0,01        | 1,0 ± 0,01           | 1,1 ± 0,01           | 1,35 ± 0,01          |
| Вміст золи, %              | 0,53 ± 0,01        | 0,63 ± 0,01          | 0,69 ± 0,01          | 0,7 ± 0,01           |
| Енергетична цінність, ккал | 186,21             | 161,78               | 181,74               | 217,78               |

На підставі отриманих результатів досліджень виявлена доцільність використання невеликої концентрації йоду в розмірі 0,5 %, тому для подальших досліджень обраний дослідний зразок № 1.

Отримані дані таблиці 3.19 свідчать про те, що контрольний та дослідний зразок консервів відповідають вимогам ГОСТ 608-93 «М'ясо птиці в желе», тобто зразки можна вважати високоякісними. В дослідному зразку вміст білка збільшився на 7,72 %, зменшився вміст жиру на 30,4 %, масова частка вологи становить 64 %, що на 4,91 % вище, ніж в

контрольному. Збільшення вмісту води можна пояснити тим, що активована вода міцніше зв'язана з білковими молекулами та функціональними інгредієнтами.

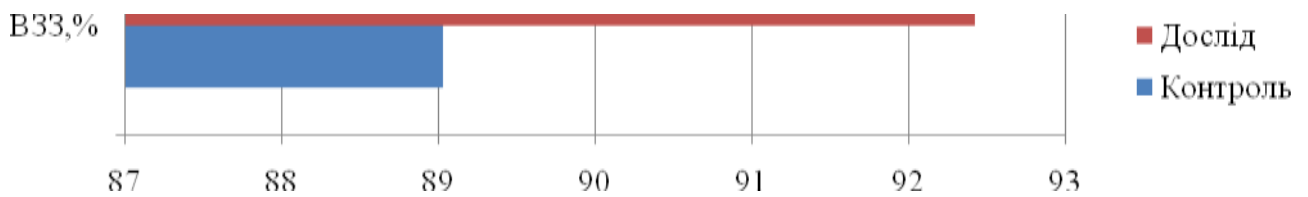
Енергетична цінність дослідного зразка знижена на 15,1 % від контрольного зразка. Дослідний зразок можна використовувати в раціоні, як низькокалорійний продукт.

При спалюванні продуктів органічні речовини згорають, а мінеральні залишаються у вигляді золи. Мінеральні речовини – це незамінна складова їжі, які входять до складу органічних кислот і мінеральних солей.

Мінеральні речовини м'яса добре засвоюються, тому що надходять в організм людини у формі, найбільш близької до тієї, в якій вони пов'язані в організмі. У м'ясі переважають залізо, фосфор, натрій, хлор, цинк, калій. При визначенні хімічного складу зразків консервів (табл. 3.19) виявлено, що вміст золи в контрольному зразку становить 0,53 %, а в дослідному - 0,63 %. Це пояснюється тим, що в дослідний зразок додавали альгінатвмісний препарат «Еламін», який у своєму складі містить мінеральні речовини.

Фізико-хімічні властивості визначали у готових консервах. Визначення вологозв'язуючої (ВЗЗ) та жирутримуючої здатності (ЖУЗ) багатокomпонентних систем є одними з головних показників якості готової продукції, які пов'язані із соковитістю виробів і величиною втрат при тепловій обробці готової продукції.

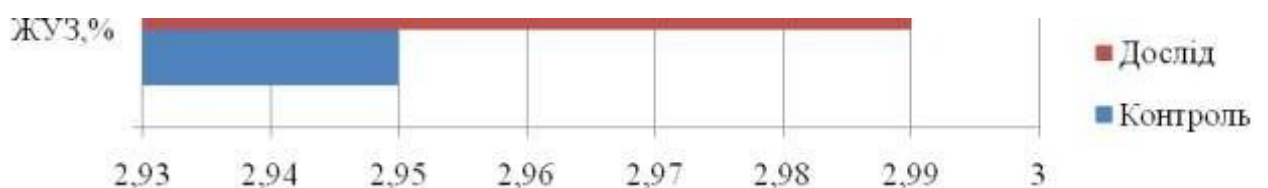
Графічний аналіз дослідження вологозв'язуючої здатності консервів представлений на рисунку 3.7.



**Рисунок 3.7. Вологозв'язуюча здатність фаршевих систем контрольного та дослідного зразків консервів**

Відмінність у зміні вологозв'язуючої здатності консервів можна пояснити виникненням взаємодії білків м'яса з альгінатом, в результаті якої утворюється комплексний гель, що обумовлює наявність додаткових сил по утриманню активованої води.

Якість м'ясних консервів визначається не тільки оптимальним значенням вологозв'язуючої здатності, а й жирутримуючою здатністю, що характеризує технологічну стійкість консервів при тепловій обробці. Результати дослідження жирутримуючої здатності представлені на рисунку 3.8.

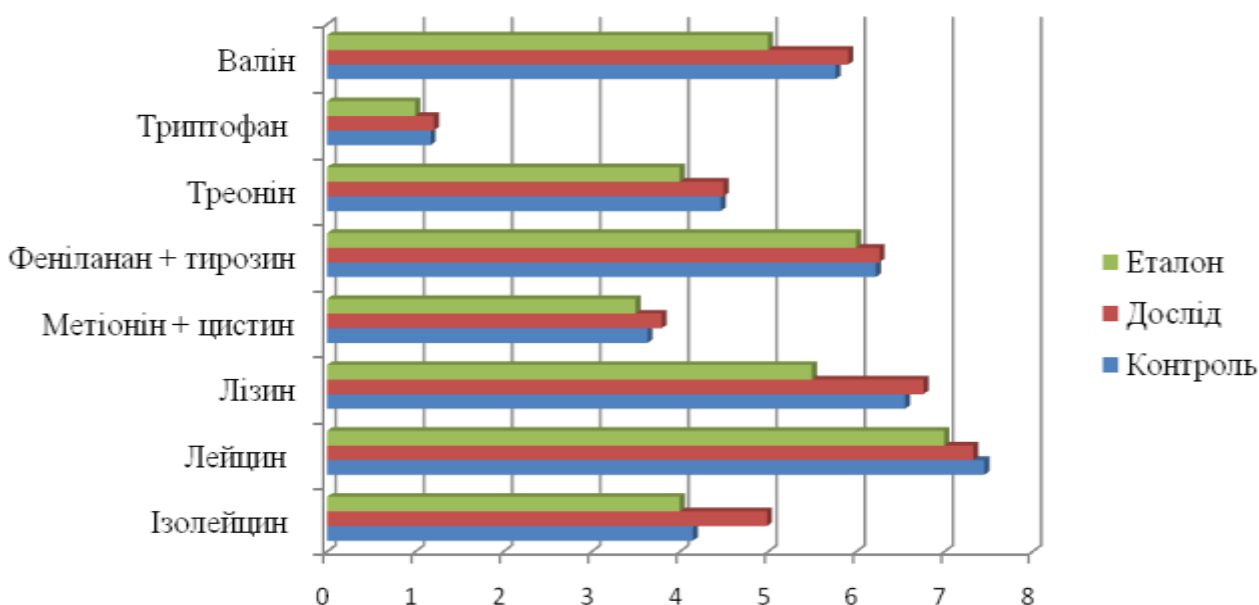


**Рисунок 3.8. Жирутримуюча здатність контрольного та дослідного зразків консервів**

Результати дослідження показують, що жирутримуюча здатність консервів з препаратом збільшилась. Це пояснюється тим, що основні компоненти тваринних жирів - тригліцериди, які характеризуються наявністю в своїй структурі неполярних вуглеводних з'єднань, що в

звичайних умовах нерозчинні в воді й нездатні утворювати з нею стійких дисперсійних систем.

Важливим показником, який характеризує поживність м'яса та м'ясопродуктів є вміст амінокислот у складі білка. Амінокислоти беруть участь у синтезі тканинних білків, впливають на масу тіла. Кількісний вираз якості білків можна визначити розрахунковим методом, співставляючи результати визначення незамінних амінокислот у дослідному зразку з їхнім вмістом в еталонному білку. Амінокислотний склад білків консервів дослідного та контрольного зразків представлений на рисунку 3.9.



**Рисунок 3.9. Амінокислотний склад білків консервів дослідного та контрольного зразків**

Отже, отримані дані доводять, що білковий склад дослідного і контрольного зразків перевищують еталон, але дослідний зразок має більший вміст кожної амінокислоти, тому можна зробити висновок, що він має більшу біологічну цінність, що свідчить про підвищену якість білків у готовому продукті.

Мінеральні речовини, на відміну від білків, жирів та вуглеводів, не мають енергетичної цінності. Однак без них життя людини неможливе, хоча вони і не синтезуються в людському організмі, а надходять в організм виключно з їжею. Мінеральні речовини відіграють надзвичайно важливу роль в обмінних процесах людського організму. Вони необхідні для формування опорних тканин – кісток, хрящів, зубів, беруть участь у кровотворенні, впливають на водний обмін, визначають осмотичний тиск плазми крові, є основними частинами гормонів, вітамінів, ферментів. Результати дослідження мінерального складу контрольного та дослідного зразків консервів представлені в таблиці 3.20.

*Таблиця 3.20*

**Мінеральний склад контрольного та дослідного зразків консервів**

| Назва елемента | Концентрація елементів у пробі, мкг/г |               |
|----------------|---------------------------------------|---------------|
|                | контроль                              | дослід        |
| К              | 805,76 ± 40,2                         | 987,91 ± 49,3 |
| Na             | 256,81 ± 32,8                         | 324,82 ± 36,2 |
| Ca             | 124,94 ± 6,2                          | 176,91 ± 8,8  |
| Fe             | 4,7 ± 0,2                             | 6,95 ± 0,3    |
| Zn             | 17,51 ± 0,8                           | 27,92 ± 1,3   |
| I              | -                                     | 65,9 ± 6,2    |

Виходячи з даних таблиці 3.20, можна зробити висновок, що дослідний зразок характеризується підвищеним вмістом мікро- та макроелементів, вміст йоду задовольняє на 43,6 % денну потребу споживання даного елемента. Така частка мінеральних речовин дозволяє віднести дослідний зразок до групи продуктів функціонального призначення [120].

Також одним із основних показників, що визначають біологічну цінність харчових продуктів є швидкість перетравлення білків.

Швидкість перетравлення білків визначають методом, який полягає в послідовному впливі на білкові речовини досліджуваного об'єкту системою протеїназ, що складається із пепсину і трипсину. Перетравність білків «in vitro» контрольного та дослідного зразків консервів представлена в таблиці 3.21.

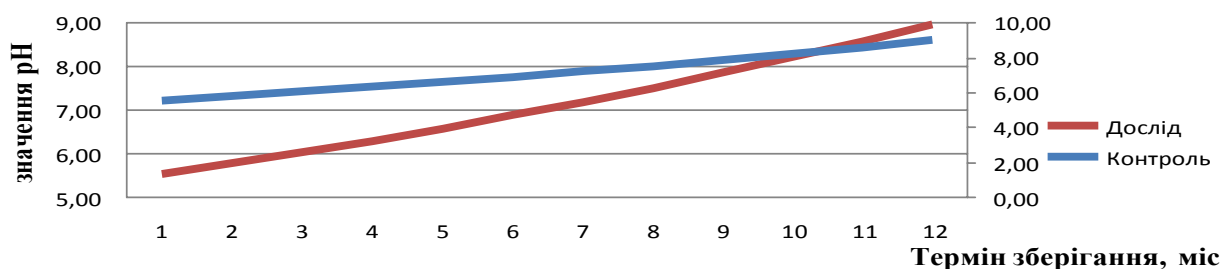
Таблиця 3.21

**Перетравність білків «in vitro» контрольного та дослідного зразків консервів**

| Фермент                    | Перетравлюваність, мг тирозину/г білка |              |
|----------------------------|--|--------------|
|                            | контроль                               | дослід       |
| Пепсин                     | 13,76 ± 0,06                           | 14,12 ± 0,06 |
| Трипсин                    | 14,48 ± 0,07                           | 15,02 ± 0,07 |
| Загальна перетравлюваність | 27,34 ± 0,13                           | 28,34 ± 0,13 |

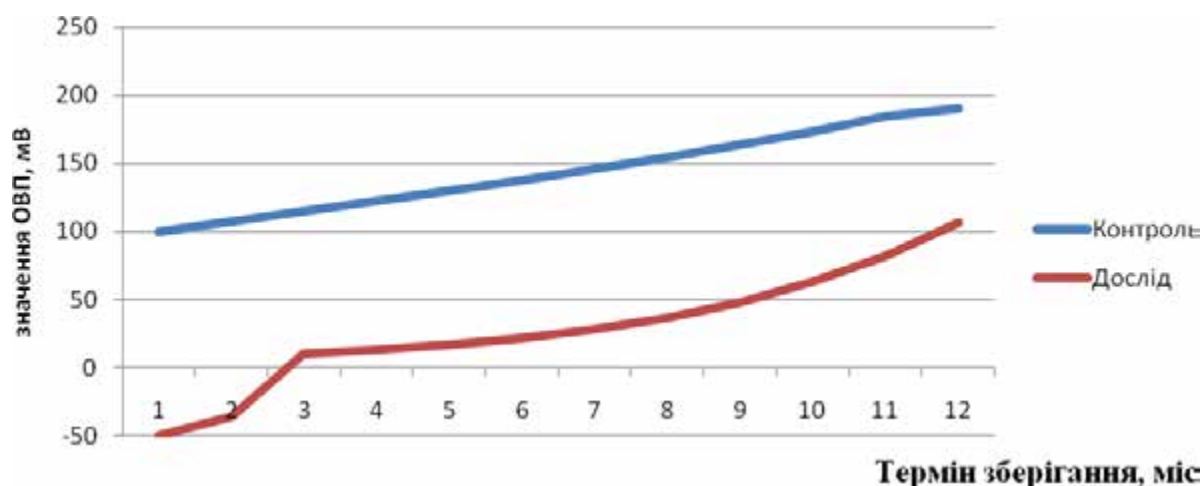
Судячи з отриманих даних таблиці 3.21, визначення перетравності білків показує, що в контрольному зразку загальна перетравність становить 27,24 мг тирозину/г білка, в дослідному – 28,14 мг тирозину/г білка, що на 1 мг тирозину/г білка більше від контрольного зразка. Це свідчить про позитивний вплив препарату «Еламін» і активованого середовища на травлення.

Важливе значення для визначення якості м'ясної системи, фаршу чи готового виробу мають показники рН та ОВП. Тому, доцільним є визначення цих показників у готовому продукті. Динаміка зміни рН при зберіганні консервів представлена на рисунку 3.10.



**Рисунок 3.10. Динаміка зміни рН під час зберігання консервів контрольного та дослідного зразків**

Динаміка зміни ОВП при зберіганні консервів контрольного та дослідного зразків представлена на рисунку 3.11.

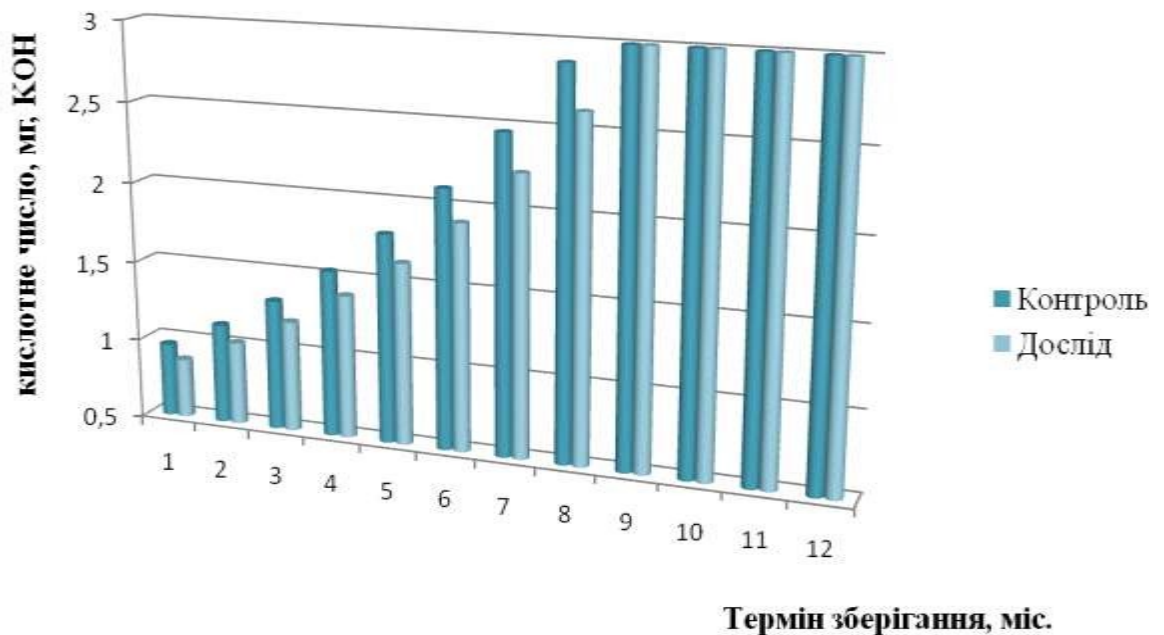


**Рисунок 3.11. Динаміка зміни ОВП під час зберігання консервів контрольного та дослідного зразків**

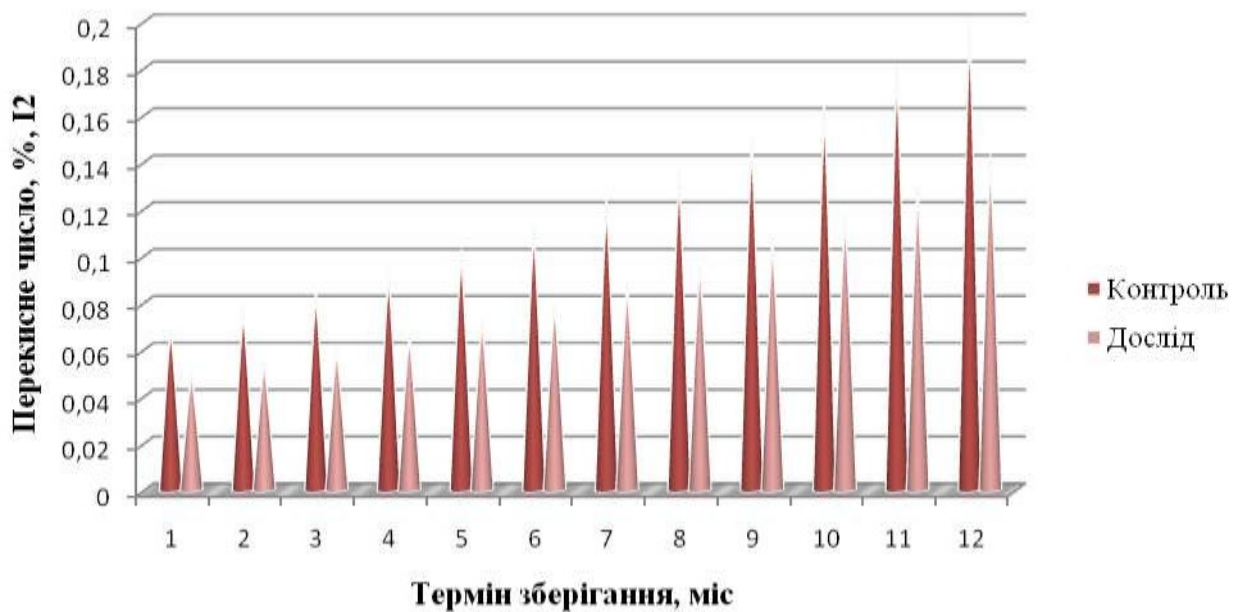
Аналіз динаміки зміни показників рН та ОВП контрольних та дослідних зразків в процесі зберігання показує, що дослідний зразок зберігає значення рН на рівні, який відповідає м'ясному продукту високої якості, тоді як у контролі спостерігається зміщення показника рН в лужний бік, що свідчить про життєдіяльність залишкової мікрофлори.

З рисунку 3.11 видно, що показник ОВП дослідного зразку більш стійкий, ніж контрольний, внаслідок аномальних властивостей електроактивованого середовища.

Зміни якості та харчової цінності продукції пов'язані, в першу чергу, з окислювальним псуванням ліпідів, яке розвивається і активізується за участю вільних радикалів, що призводить до накопичення в продукті гідроперекисів та їхнього подальшого розпаду з утворенням вторинних продуктів окислення - оксикислот, альдегідів і кетонів, низькомолекулярних кислот і т.п. Дослідження динаміки зміни кислотного і перекисного чисел жирів консервів контрольного та дослідного зразків представлено на рисунках 3.12 і 3.13.



**Рисунок 3.12. Дослідження динаміки зміни кислотного числа жиру консервів контрольного та дослідного зразків**



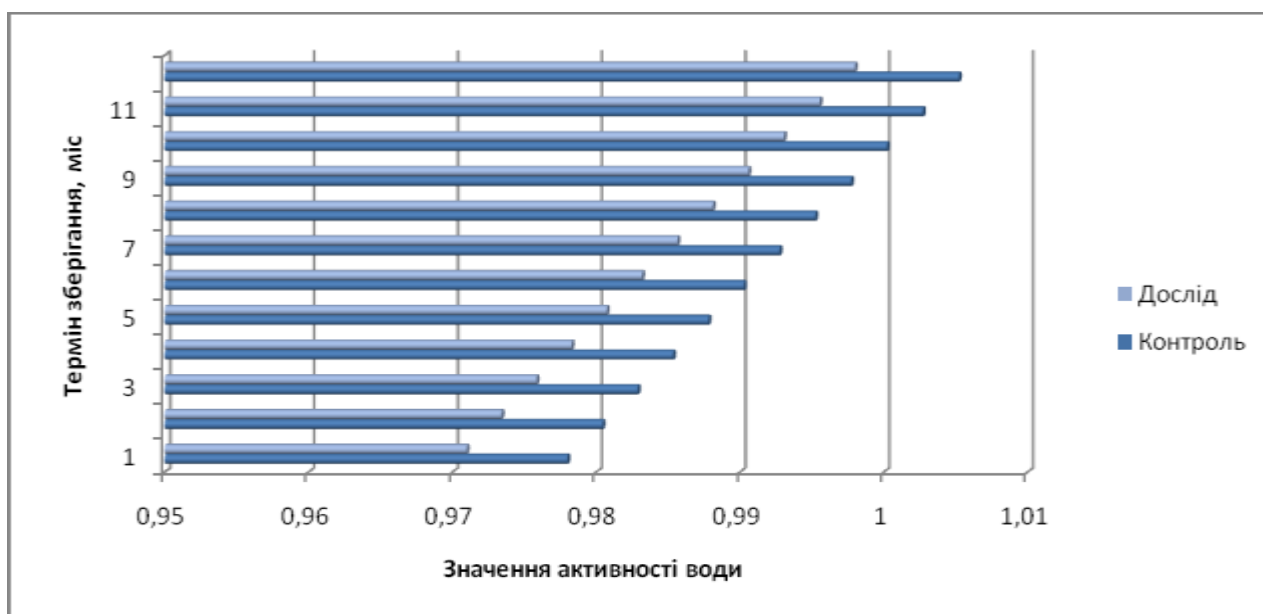
**Рисунок 3.13. Дослідження динаміки зміни перекисного числа жирів консервів контрольного та дослідного зразків**

Аналіз результатів досліджень, представлених на рисунках 3.12 та 3.13, доводить, що дослідні зразки є більш стійкими до процесів окиснення. Це свідчить про стабільність ліпідної фракції продукту, що визначає термін зберігання продуктів харчування.

Виходячи з цього, можна зробити висновок, що активована вода внаслідок низького ОВП та накопичення іонів  $\text{OH}^-$  здатна знешкоджувати дію вільних радикалів, які являють собою нестабільні молекули. Внаслідок високої антиоксидантної активності католіт виступає донором електронів, тим самим нейтралізуючи дію вільних радикалів на систему [121].

Рівень активності води впливає на інтенсивність окислення ліпідів, активність ферментативних, мікробіологічних та інших процесів. Показник активності води може бути використаний для прогнозування мікробіологічної та ферментативної стабільності харчових продуктів при зберіганні. Активність води - загальний показник доступності води для мікроорганізмів і ферментів, має біологічне значення як загальний

показник доступності води для мікроорганізмів і ферментів. Результати дослідження динаміки зміни активності води контрольного та дослідного зразків консервів у процесі зберігання представлені на рисунку 3.14.



**Рисунок 3.14. Динаміка зміни активності води контрольного та дослідного зразків консервів у процесі зберігання**

Аналізуючи результати, наведені на рисунку 3.14, видно, що під час зберігання більшу активність води мав контрольний зразок, порівнянно з дослідним, це підтверджує стійкість консервів до життєдіяльності мікрофлори і антиоксидантні властивості активованої води.

Харчові продукти містять велику кількість поживних речовин, які є сприятливим середовищем для існування і розмноження мікробів. Дослідження показників мікробіологічної безпеки м'ясних консервів проводили відразу після приготування та під час зберігання. Результати мікробіологічного дослідження представлені в таблиці 3.22.

За результатами дослідження, що представлені у таблиці 3.22, встановлено, що вміст мікроорганізмів знаходиться в межах норми і відповідає показникам ГОСТ 608-93 «М'ясо птиці в желе», проте у дослідному зразку продукту мікробіологічне обсіменіння знижено,

менший показник МАФАМ, кількість плісневих грибів та дріжджів -  $1,8 \times 10^2$  КУО/г та  $0,2 \times 10^2$  КУО/г відповідно.

Таблиця 3.22

**Дослідження мікробіологічної безпечності контрольного та дослідного зразків м'ясних консервів**

| Термін зберігання, міс. | Показник              |          |                   |                   |                 |          |                            |                   |
|-------------------------|-----------------------|----------|-------------------|-------------------|-----------------|----------|----------------------------|-------------------|
|                         | БГКП, наявність в 1 г |          | МАФАМ, КУО/г      |                   | S.aureus, КУО/г |          | Дріжджі та плісневі гриби, |                   |
|                         | контроль              | дослід   | контроль          | дослід            | контроль        | дослід   | контроль                   | дослід            |
| 1                       | відсутні              | відсутні | відсутні          | відсутні          | відсутні        | відсутні | -                          | -                 |
| 3                       | відсутні              | відсутні | відсутні          | відсутні          | відсутні        | відсутні | -                          | -                 |
| 6                       | відсутні              | відсутні | відсутні          | відсутні          | відсутні        | відсутні | -                          | -                 |
| 9                       | відсутні              | відсутні | $1,3 \times 10^2$ | відсутні          | відсутні        | відсутні | -                          | -                 |
| 12                      | відсутні              | відсутні | $2 \times 10^3$   | $1,8 \times 10^2$ | відсутні        | відсутні | $0,3 \times 10^2$          | $0,2 \times 10^2$ |

Можна зробити висновок, що із заміною трубопровідної води на лужну фракцію активованої води (дослідний зразок) знижується розвиток небажаної мікрофлори.

Важливим показником безпечності м'ясних продуктів, зокрема консервів, є вміст токсичних елементів, що здатні накопичуватись в організмі і чинити негативний вплив на здоров'я людини, тому проведення такого дослідження є актуальним. Визначення вмісту токсичних елементів проводили на базі Української лабораторії якості і безпеки продукції АПК.

Вміст токсичних елементів у контрольного та дослідного зразків м'ясних консервів представлений в таблиці 3.23.

За результатами дослідження контрольний і дослідний зразок відповідають показникам, визначеним ГОСТ 608-93. Концентрація міді та цинку у дослідному зразку є нижчою, ніж у контрольному.

**Вміст токсичних елементів у контрольного та дослідного зразків м'ясних консервів**

| Назва   | Гранично допустимий рівень ДСТУ 4437:2005 | Виявлені концентрації |                |
|---------|---|-----------------------|----------------|
|         |   | контроль              | дослід         |
| Свинець | 0,50                                      | 0,25 ± 0,001          | 0,18 ± 0,001   |
| Кадмій  | 0,05                                      | Не виявлено           | Не виявлено    |
| Миш'як  | 0,10                                      | Не виявлено           | Не виявлено    |
| Ртуть   | 0,03                                      | 0,003 ± 0,0001        | 0,002 ± 0,0001 |
| Мідь    | 5,00                                      | 2,3 ± 0,01            | 2,2 ± 0,01     |
| Цинк    | 70,00                                     | 5,9 ± 0,02            | 5,3 ± 0,02     |

Результати органолептичної оцінки м'ясних консервів контрольного та дослідного зразків, яка проводилася за показниками, регламентованими ГОСТ 608-93, наведені у таблиці 3.24.

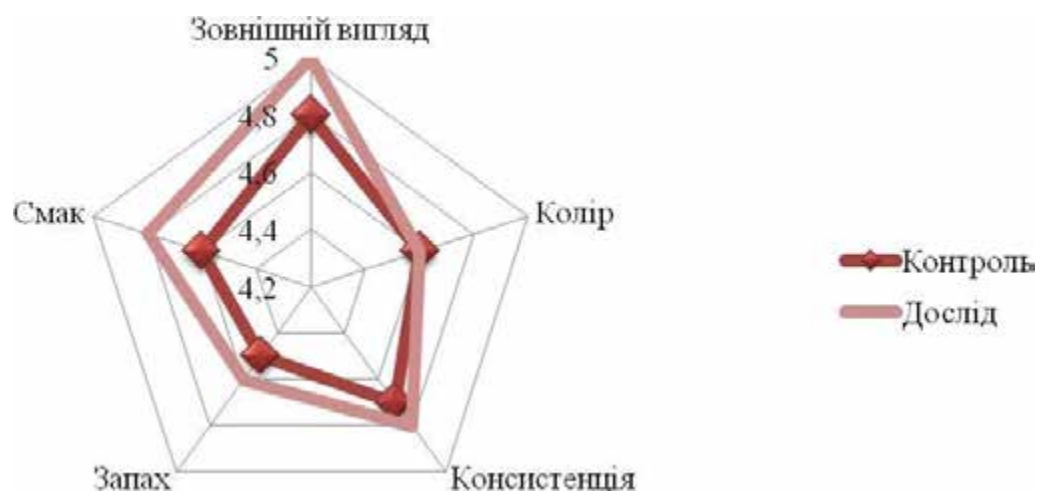
Таблиця 3.24

**Результати органолептичної оцінки консервів**

| Показник         | Зразок  |  |
|------------------|---|--|
|                  | контроль  | дослід   |
| Зовнішній вигляд | Кускове м'ясо грудної частини і стегенець курки в желе        | Кускове м'ясо грудної частини і стегенець індики в желе  |
| Консистенція     | Соковите м'ясо нерозваренне                                   | Соковите м'ясо нерозваренне  |
| Колір м'яса желе | Властивий вареному м'ясу втий                                 | Властивий вареному м'ясу Жовто-сірий   |
| Запах та смак    | Властивий даному продукту, без сторонніх запахів та присмаків | Властивий даному продукту, присутній аромат препарату «Еламін», відсутні сторонні присмаки та запахи |

Як показують результати органолептичної оцінки, наведені у таблиці 3.24, обидва зразки мають хороші органолептичні показники.

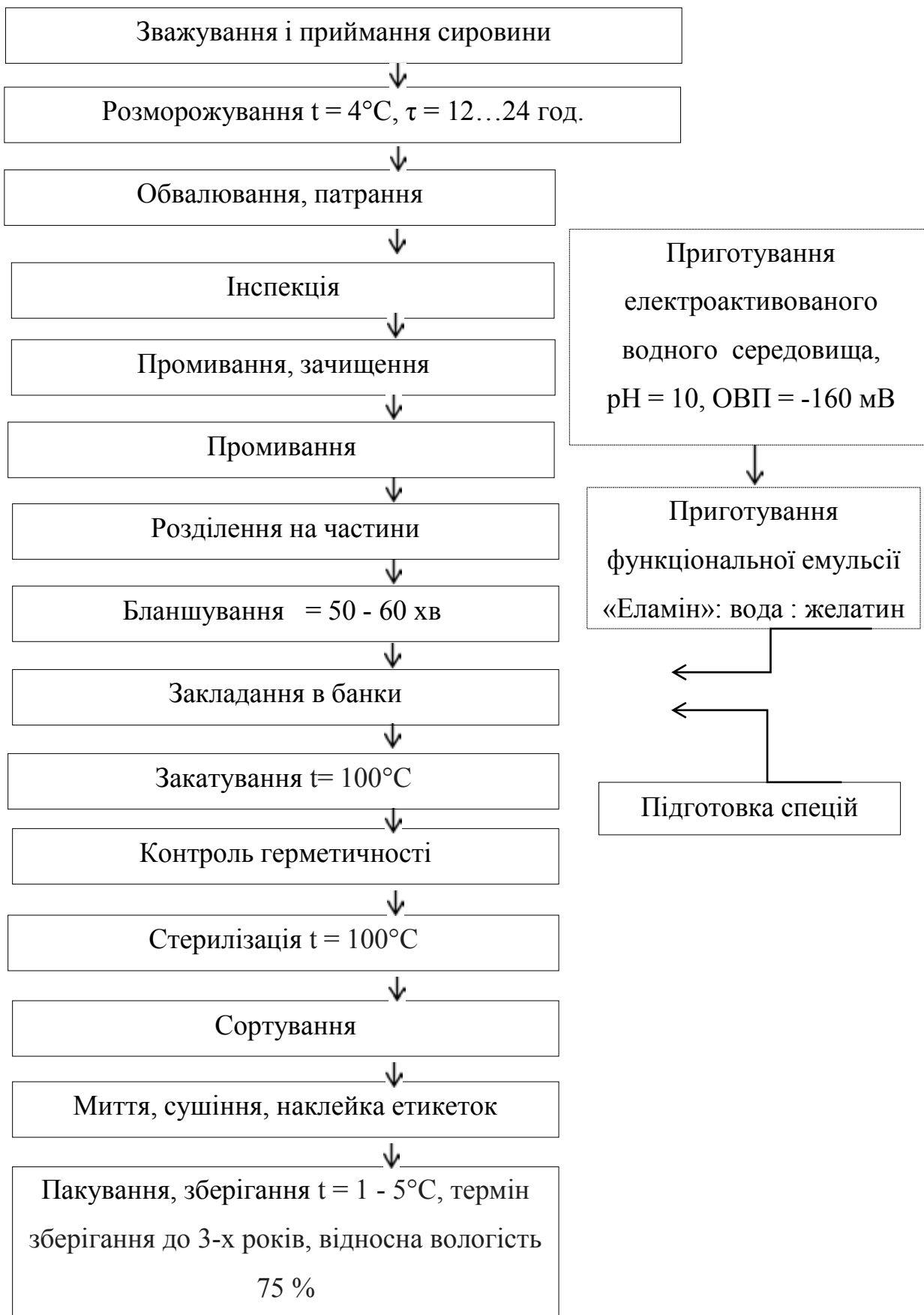
Результати бальної оцінки подані у профілограмі на рисунку 3.15.



**Рисунок 3.15. Результати бальної органолептичної оцінки якості готових дослідних та контрольних зразків**

Експериментальні дослідження показали, що використання альгінатвмісного препарату «Еламін» та активованої води покращує структурно-механічні властивості, фізико-хімічні і якісні показники готового продукту. Отримані дані були покладені в основу вдосконалення технології м'ясних консервів. Відмінною особливістю даної технології є додаткове внесення функціонального препарату «Еламін» та заміни водопровідної води на активовану фракцію (католіт) в кількостях, що відповідають потребам технологічного процесу виробництва. Технологія дозволяє отримати продукт з підвищеним вмістом харчових волокон, високою якістю, біологічною та харчовою цінністю.

На рисунку 3.16 представлено розроблену схему виробництва консервів «М'ясо індика в желе».



**Рисунок 3.16. Схема виробництва консервів «М'ясо індики в желе»**

Технологічний процес виробництва м'ясних консервів складається з підготовки сировини, розділення на частини, фасування, пакування, маркування та зберігання.

Активована вода–католіт готується за допомогою спеціального обладнання (активатора АП-1).

Препарат «Еламін» гідратують у воді в співвідношенні 1 : 2 до маси сировини протягом 30 хв., для того щоб у процесі перемішування компоненти рівномірно розподілилися по всьому об'єму м'яса, суміш зв'язується зі структурою м'язової тканини. Желатин заздалегідь розмочують у ваннах з водою, температура якої не більше 20°C.

Фасування відбувається за ГОСТ 5981, закатування, стерилізація консервів проводиться за температури 100°C і вище.

Отже, можна зробити висновок, що розроблена вдосконалена технологія виробництва м'ясних консервів з використанням альгінатів та активованих водних середовищ дозволяє отримати високоякісний продукт у вигляді консервів функціонального призначення «М'ясо індики в желе».

### **3.4. Розробка удосконаленої технології м'ясо-рослинних консервів з м'яса птиці**

Сучасна політика нашої держави в галузі здорового харчування населення України пов'язана зі створенням принципово нових, збалансованих за складом продуктів, збагачених функціональними компонентами. Науковою основою нової концепції є теорія збалансованості харчових раціонів з найважливіших компонентів для людей різних вікових груп, рівнів фізичного і розумового навантаження [122].

Основою для створення харчових продуктів в великотоннажному виробництві є тваринна сировина. М'ясо сільськогосподарських тварин і риб багате поліфункціональними білками, вітамінами, жирами,

мінеральними речовинами, але саме вони потребують використання значних кількостей кухонної солі (напівфабрикати, ковбасні та кулінарні вироби, пресерви, копчена, солонка, в'ялена продукція).

Для комплексних експериментальних досліджень обрано види солі: сіль кухонна, сіль кухонна морська з пониженим вмістом натрію + калій + ламінарія.

Кухонна сіль – 99,9 % хлориду натрію (61 % хлору та 39 % натрію) [123].

Морська сіль - натуральна сіль з морської води, має більш м'який смак та менший вміст хлориду натрію, порівняно з кам'яною. Смак і хімічний склад дуже відрізняються залежно від місця видобутку солі та її сорту. Сіль кухонна морська з пониженим вмістом натрію + калій + ламінарія виготовлена на основі солі морської кухонної харчової садочної помел № 1.

ВООЗ повідомила, що, збільшивши споживання калію, можна нормалізувати високий кров'яний тиск, зменшити ризик серцево-судинних захворювань і послабити негативні наслідки підвищеного споживання натрію, адже Україна посіла перше місце в Європі за кількістю ССЗ і кількістю смертей від цих хвороб. У розвинених країнах харчова сіль з калієм і зниженим вмістом натрію має безліч виробників і стрімко витісняє звичайну. В Європейських магазинах сіль PanSalt з пониженим вмістом натрію, збагачена калієм, з'явилася ще в 1972 р.

Розпорядженням Кабінету Міністрів України від 26.07.2018 № 530 затверджений Національний План заходів з профілактики неінфекційних захворювань. Скорочення споживання солі населенням на 30 % є однією з пріоритетних цілей даного Плану. Затверджена також постійна участь України в Європейській мережі дій щодо зниження споживання солі (ESAN). Спираючись на успішний міжнародний досвід, вирішенням проблеми надмірного споживання солі в Україні може стати заміна

звичайної солі в продуктах харчування на сіль з пониженим вмістом натрію і добавками калію та мікроелементів [123].

Враховуючи смакові характеристики солоності різних зразків солі, при виготовленні солоних м'ясних виробів необхідно встановити межу, при якій виявляється недопустимий солоний смак.

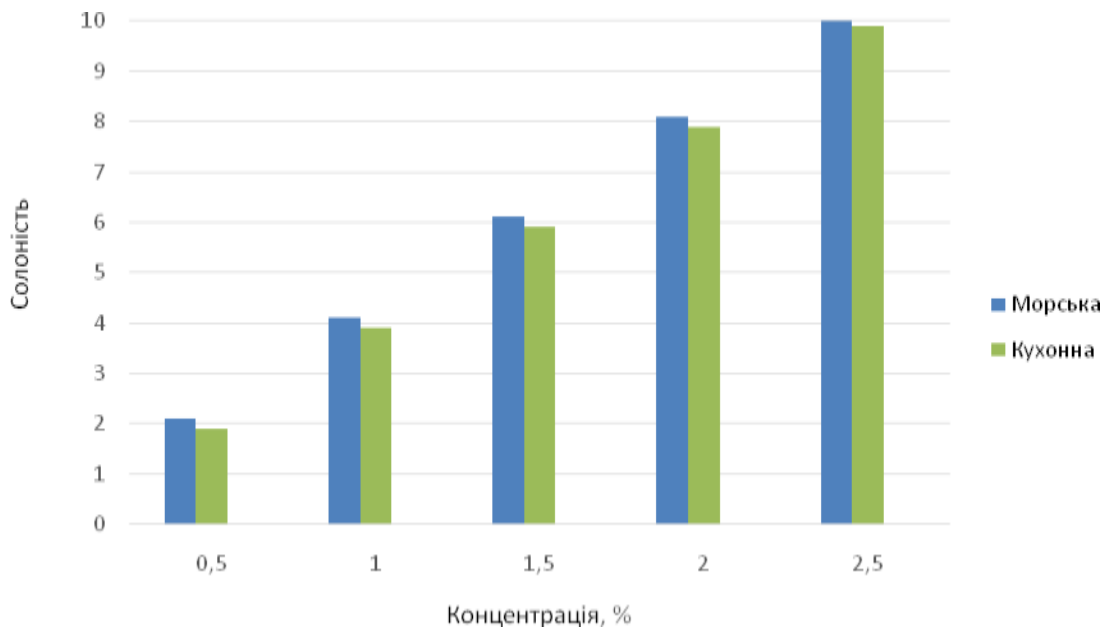
Було проведено порівняння органолептичних характеристик досліджуваних зразків солі, яке показало, що зразки відрізняються за рахунок свого кольору, запаху, а також наявністю ультраподрібнених часточок ламінарії, що є допустимими для даних видів та відповідають вимогам нормативних документів (табл. 3.25), за іншими показниками вони практично однакові [124].

*Таблиця 3.25*

**Порівняльна характеристика органолептичних показників солі**

| Показник         | Вид солі  |  |
|------------------|---|--|
|                  | Сіль кухонна  | Сіль морська з ламінарією  |
| Зовнішній вигляд | Однорідні кристали. Наявність сторонніх механічних домішок, не пов'язаних з походженням солі, не виявлено | Кристалічний сипучий продукт. Містяться маленькі часточки ламінарії. Наявність інших сторонніх механічних домішок, не пов'язаних з походженням солі, не виявлено |
| Смак             | Солоний, без стороннього присмаку   | Солоний, без стороннього присмаку  |
| Колір            | Білий   | Білий з сіруватим чи жовтим відтінками та зеленими часточками ламінарії, яка розподілена між кристалами солі   |
| Запах            | Відсутній   | Специфічний морський запах   |

З метою цього були виготовлені розчини з концентрацією 0,5 - 2,4 % кухонної солі та морської солі з ламінарією, смак оцінювали органолептично. Результати даного експерименту дозволили встановити закономірність, приведену на рисунку 3.17.



**Рисунок 3.17. Органолептична оцінка солоності розчинів**

В результаті проведеного дослідження виявлено, що помірно солоний смак солі з ламінарією досягається при 1 % концентрації розчину, а сильно солоний смак – при 2,5 % концентрації. Майже такі ж результати і в кухонної солі, тому можна зробити висновок, що по солоності ці солі не суттєво відрізняються. Враховуючи компонентний склад морської солі і роль її складових частин, слід відмітити, що морська сіль збагачена різними мінеральними речовинами, але для більш повного аналізу потрібно охарактеризувати інформацію про розчинність.

Розчинність досліджували за методикою ДСТУ 4886.15:2007.

Лікувальна дія ламінарії насамперед обумовлена сполуками йоду, що містяться у водорості, оскільки він є важливим компонентом тироксину, виявляє лікувальний ефект при порушенні функції щитоподібної залози, спричиненому нестачею йоду, а також тимчасово

пригнічує посилений обмін речовин, обумовлений гіперфункцією щитоподібної залози. У фізіологічних концентраціях тироксин покращує асиміляцію білка, засвоєння фосфору, кальцію і заліза, активує деякі ферменти [125, 126, 127].

Склад даної водорослі має повний набір макро- і мікроелементів таких як фосфор, натрій, залізо, магній, йод, багато вітамінів А, В1, В2, В12, С і D та рослинних білків, а також солі альгінової кислоти і полісахарид манніт. Дві останні речовини - чудові сорбенти, які очищують організм від токсинів [128].

Дослідження вчених стверджують, що сіль з пониженим вмістом на 30 % натрію, калію, з додаванням ламінарії покращує роботу серця, нервової і м'язової системи, стимулює обмін речовин, нормалізує загальний фізичний стан, підвищує життєвий тонус і працездатність.

Статистика свідчить про нестачу калію в сучасному харчуванні, який становить 15 – 40 % на добу. Добова потреба в калії – 3,5 г і більше (рекомендація ВООЗ). Ця норма міститься в багатих калієм продуктах: курага - 200 г, родзинки - 400 г, чорнослив - 407 г, мигдаль - 470 г, арахіс - 540 г, кедровий горіх - 565 г. У людей з підвищеною фізичною активністю потреба в калії більша.

Наступним етапом дослідження стало визначення хімічного складу зразків солі. За допомогою рентгенофлуоресцентного методу науково-технічним центром «Vipia ltd» був визначений хімічний склад представлених зразків солі, а саме кухонної та морської з ламінарією, результати яких наведені в таблиці 3.25.

Аналізуючи проведені експериментальні дослідження за фізико-хімічними показниками встановлено, що морська сіль з ламінарією характеризується більшим вмістом таких мінеральних елементів як калій, сірка, бром та містить багато інших хімічних елементів порівняно з кухонною сіллю.

**Рентгенофлуоресцентний аналіз хімічних елементів у зразках солі**

| Назва елемента | Концентрації елементів в зразках солі, мкг/г |                     |
|----------------|--|---------------------|
|                | Сіль морська з ламінарією                    | Сіль кухонна        |
| Сірка          | 76442,78 ± 4992,50                           | 46349,74 ± 3807,10  |
| Хлор           | 132333,40 ± 2454,50                          | 442427,30 ± 7292,20 |
| Калій          | 60214,29 ± 1077,10                           | 749,35 ± 225,94     |
| Манган         | 1,62 ± 0,89                                  | -                   |
| Кальцій        | 1853,90 ± 144,47                             | 5627,12 ± 529,36    |
| Хром           | 3,97 ± 1,33                                  | -                   |
| Кобальт        | 2,44 ± 1,09                                  | -                   |
| Мідь           | 2,40 ± 0,94                                  | 3,81 ± 1,76         |
| Селен          | 1,43 ± 0,47                                  | -                   |
| Цинк           | 3,56 ± 1,09                                  | 5,98 ± 2,07         |
| Бром           | 319,80 ± 7,37                                | 144,76 ± 7,04       |
| Рубідій        | 10,38 ± 1,12                                 | 6,40 ± 1,26         |
| Стронцій       | 13,28 ± 1,29                                 | 83,05 ± 3,21        |
| Цирконій       | 1,76 ± 0,44                                  | -                   |
| Йод            | 3,86 ± 1,46                                  | -                   |
| Залізо         | -  | 62,2 ± 15,68        |

Сіль з ламінарією містить близько 0,23 % нерозчинних речовин, тоді як у кухонній солі присутні близько 0,36 %. До того ж підвищений вміст калію та йоду в солі Solena дозволяє уникнути шкідливого впливу зайвого натрію на організм і водночас компенсує недолік калію в харчуванні, а додавання ламінарії в ультраподрібненому вигляді дає можливість компенсувати брак органічного йоду.

При розробці технології м'ясо-рослинних консервів із м'яса птиці за основну рецептуру була обрана каша рисова з м'ясом (ДСТУ 4607:2006. Консерви м'ясо-рослинні. Каші з м'ясом) [129]. На її основі були виготовлені декілька рецептур з найкращими органолептичними характеристиками та оптимальним співвідношенням рецептурних компонентів.

Був обраний різний відсоток однієї й тієї ж рослинної та м'ясної сировини, щоб дослідити, як впливає той чи інший продукт на органолептику товару, також замінили сіль з кухонної на сіль морську із ламінарією та зниженим вмістом натрію, та в порівнянні зіставили два зразки: один з м'ясом курки, інший – з індичкою. Спеції, морква та цибуля були присутні в усіх зразках з незначними змінами. Відсоткове співвідношення складових інгредієнтів наведено в таблиці 3.26.

Таблиця 3.26

### Рецептури консервів контрольного та дослідних зразків

| Назва сировини, прянощів та матеріалів    | Масова частка компонентів, % |                            |                              |
|---|------------------------------|----------------------------|------------------------------|
|   | контроль                     | каша рисова з м'ясом курки | каша рисова з м'ясом індички |
| 1   | 2                            | 3                          | 4                            |
| М'ясо курки                               | 50,2                         | 45,3                       | -                            |
| М'ясо індички                             | -                            | -                          | 45,3                         |
| Крупа очищена рисова                      | 19,6                         | 20,8                       | 20,8                         |
| Морква столова очищена подрібнена, свіжа  | 1,53                         | 1,54                       | 1,54                         |
| Цибуля обсмажена                          | 2,741                        | 2,741                      | 2,741                        |
| в т.ч жир                                 | 1,059                        | 1,059                      | 1,059                        |
| Перец чорний мелений або червоний мелений | 0,044                        | 0,05                       | 0,05                         |
| Сіль кухонна                              | 1,4                          | -                          | -                            |

| <i>Продовження таблиці 3.26</i>                       |        |       |       |
|---|--------|-------|-------|
| 1   | 2      | 3     | 4     |
| Сіль морська із ламінарією та зниженим вмістом натрію | -      | 1,3   | 1,3   |
| Вода  | 23,426 | 27,21 | 27,21 |
| Всього  | 100    | 100   | 100   |

Згідно схеми проведення експериментальної частини роботи наступним етапом було дослідження комплексних показників якості готового продукту. Сировиною для виробництва м'ясо-рослинних консервів з використанням солі з ламінарією слугувала курятина та індичка. Технологічний процес виробництва консервів складався з таких операцій: підготування сировини, матеріалів, банок; приготування консервної маси; фасування; стерилізування консервів; контроль якості готової продукції; маркування; пакування.

При проведенні органолептичної оцінки м'ясо-рослинних консервів визначали: зовнішній вигляд, консистенцію, запах і смак.

Готовим продуктам, виготовленими за зазначеними рецептурами консервів, була проведена органолептична оцінка з метою обрання найоптимальнішого зразка за сенсорними та смаковими якостями. Результати оцінки контрольного зразка та дослідних наведені в таблиці 3.27.

Оцінюючи результати органолептичних показників (зовнішній вигляд, колір, запах і смак, консистенція), була відзначена деяка відмінність між контрольним та дослідним зразками, але це на якість готового продукту не впливає і вона відповідає всім вимогам.

**Результати органолептичної оцінки зразків м'ясо-рослинних консервів**

| Показник         | Контроль  | Дослід № 1  | Дослід № 2  |
|------------------|---|---|---|
| Зовнішній вигляд | Крупа добре проварена з шматочками м'яса розміром сторін від 12 мм до 16 мм, яке тверде сухувате, без кісток, хрящів, сухожиль, грубої і сполучної тканини, крупних кровоносних судів, лімфатичних та нервових вузлів |   |   |
| Колір            | Властивий виду крупи з м'ясом, колір м'яса сіро-коричневий  | Властивий виду крупи з м'ясом, колір м'яса сіро-коричневий                            | Властивий виду крупи з м'ясом, колір м'яса рожево-сірий                     |
| Запах            | Властивий виду крупи з м'ясом, з ароматом прянощів, без стороннього запаху. У розігрітому стані відчувається аромат готового продукту   |   |   |
| Консистенція     | Крупа розсипчаста або напівв'язкої консистенції без грудочок, куряче м'ясо волокнисте   | Крупа розсипчаста або напівв'язкої консистенції без грудочок, куряче м'ясо волокнисте | Крупа розсипчаста або напівв'язкої консистенції без грудочок, індичка ніжна |
| Смак             | Властивий виду крупи з м'ясом   | Властивий виду крупи з м'ясом, менш солоний за контроль                               |   |

Внесення більшої кількості рослинної сировини та солі з ламінарією призвело до перерозподілу масових часток компонентів в консервах і зміни фізико-хімічних, структурно-механічних характеристик м'ясо-рослинних консервів.



**Рисунок 3.18. Бальна оцінка органолептичних показників готового продукту**

Основним із завдань при виконанні даної роботи є визначення зміни хімічного складу та фізико-хімічних показників досліджуваного продукту та контролю. Чим різноманітніший і натуральніший хімічний склад харчових продуктів, тим більше користі отримується від споживаної їжі. Дослідження хімічного складу проводили у виробках, що пройшли термічну обробку. Результати комплексних досліджень хімічного складу зразків м'ясо-рослинних консервів наведені в таблиці 3.28.

*Таблиця 3.28*

**Хімічний склад готового продукту, %**

| Показник   | Контроль     | Дослідний зразок № 1 | Дослідний зразок № 2 |
|------------|--------------|----------------------|----------------------|
| Жир        | 9,1 ± 0,01   | 8,6 ± 0,01           | 8,2 ± 0,01           |
| Зола       | 1,31 ± 0,01  | 1,22 ± 0,01          | 1,21 ± 0,01          |
| Білок      | 13,84 ± 0,01 | 12,12 ± 0,01         | 12,37 ± 0,01         |
| Вміст води | 71,9 ± 0,01  | 74,7 ± 0,01          | 75,1 ± 0,01          |
| Вміст NaCl | 1,25 ± 0,01  | 1,21 ± 0,01          | 1,2 ± 0,01           |

У результаті експериментальних досліджень встановлено, що відбулися зміни із жиром: його масова частка у дослідних зразках зменшилась на 1 % порівняно із контрольним зразком після їхньої стерилізації.

Консерви стають більш дієтичними; масова частка вологи підвищилася до 75 %, порівняно із контролем, де вміст вологи становить 71,9 %. Також виявлене збільшення масової частки золи, оскільки до рецептури додалось більше рослинної сировини. Варто зазначити, що у рослинній сировині масова частка сухих речовин значно більша, ніж у м'ясі та м'ясній сировині.

Вміст кухонної солі в дослідних зразках не суттєво відрізнявся від її вмісту в контролі. Енергетична цінність продукту, виготовленого за удосконаленою технологією, склала 130 ккал у зразку з м'ясом курки і 115 ккал з індичкою, проти 137 ккал у контрольному зразку.

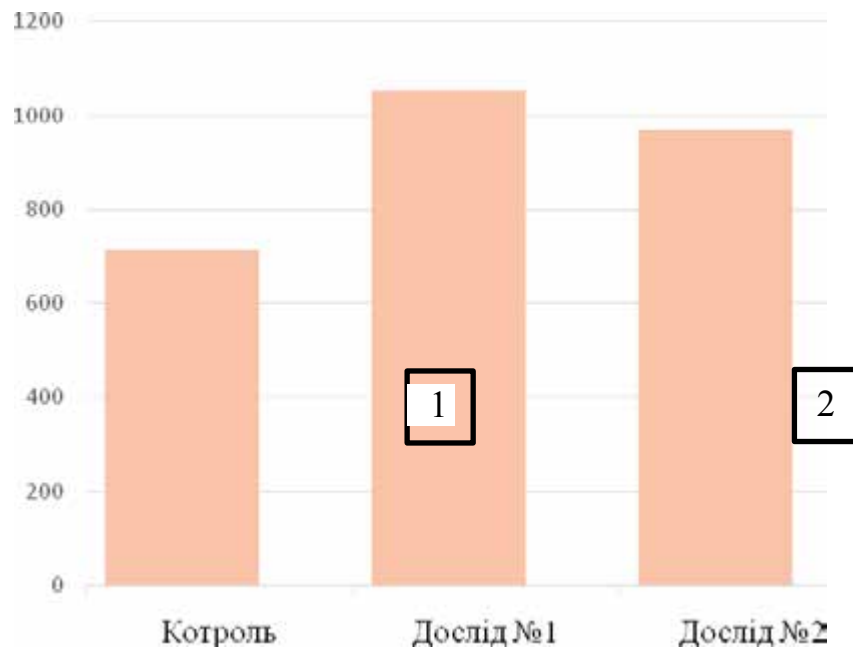
Однією з важливих вимог до якості м'ясо-рослинних консервів є оцінка функціонально-технологічних та структурно-механічних показників, а саме консистенції, яка корелюється з органолептичним сприйняттям. Об'єктивну оцінку таких властивостей дослідних консервів було здійснено за допомогою визначення показників ВЗЗ (табл. 3.29) та граничної напруги зсуву (рис. 3.19).

*Таблиця 3.29*

**Фізико-хімічні показники контрольного та дослідних зразків консервів**

| Показник                        | Зразок       |               |               |
|---------------------------------|--------------|---------------|---------------|
|                                 | контрольний  | дослідний № 1 | дослідний № 2 |
| pH                              | 6 ± 0,11     | 6,4 ± 0,11    | 6,3 ± 0,11    |
| ВЗЗ, % до загальної вологи      | 52,9 ± 2,48  | 45,7 ± 2,63   | 45,2 ± 2,63   |
| Показник активності води, $a_w$ | 0,973 ± 0,01 | 0,981 ± 0,01  | 0,975 ± 0,01  |

Зсувні характеристики визначали на пенетрометрі Ulab3-31M з використанням конусного індентора.



**Рисунок 3.19. Граничне напруження зсуву у дослідних зразках**

Дослідження показали, дослідні зразки консервів у порівнянні з контрольним мали більш щільну консистенцію за рахунок зменшення вологозв'язуючої здатності та збільшення граничної напруги зсуву готового продукту. На показники досліджуваних зразків консервів значною мірою впливає зміна співвідношення м'яса і рослинної сировини в порівнянні з контролем, що і позначається на показниках зміни кислотності.

Показник активності води характеризує стійкість продукту до мікробіологічного псування і термінів зберігання готового продукту.

Оцінка ефективності нової технології вимагає визначення показників безпеки розроблених продуктів, в першу чергу щодо мікробіологічних показників, які передбачають дослідження вмісту потенційно небезпечних мікроорганізмів.

Мікробіологічні показники консервної продукції характеризуються дотриманням технологічних і санітарно-гігієнічних вимог при їхньому виробництві, умов зберігання, реалізації, транспортування. Уповільнити

такі процеси можна шляхом раціонального підбору рецептурних компонентів, удосконалення технологій виробництва, застосування ефективних видів упаковки та оптимальних режимів зберігання.

Наявність у готових виробах патогенних мікроорганізмів, зокрема, бактерій групи кишкових паличок (коліформи), бактерій роду Сальмонела, сульфитредукуючих клостридій не допускається. Проведені мікробіологічні дослідження контрольного зразка та дослідних для перевірки відповідності вимогам стандарту виявили - за мікробіологічними показниками м'ясо-рослинні консерви відповідали нормам. У всіх зразках не виявлено бактерій групи кишкових паличок (коліформи), патогенних мікроорганізмів, в т.ч. бактерій роду Сальмонела, і сульфитредукуючих клостридій. Загальна кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів не перевищувала  $7 \times 10^2$  в 1 г продукту.

Вміст токсичних елементів у консервах не повинен перевищувати допустимих рівнів, передбачених МБТ № 5061, результати досліджень представлені у таблиці 3.30.

*Таблиця 3.30*

**Гранично допустимі рівні вмісту токсичних елементів**

| Назва токсичного елемента | Гранично допустимий рівень, мг/кг, не більший ніж |            |            |                     |
|---------------------------|---|------------|------------|---------------------|
|                           | Контроль  | Дослід № 1 | Дослід № 2 | Метод контролювання |
| Свинець                   | 0,50  | 0,49       | 0,49       | Згідно з ГОСТ 26932 |
| Кадмій                    | 0,05  | 0,05       | 0,05       | Згідно з ГОСТ 26933 |
| Миш'як                    | 0,10  | 0,10       | 0,10       | Згідно з ГОСТ 26930 |
| Ртуть                     | 0,03  | 0,03       | 0,03       | Згідно з ГОСТ 26927 |
| Мідь                      | 5,00  | 5,00       | 5,00       | Згідно з ГОСТ 26931 |
| Цинк                      | 70,00   | 70,00      | 70,00      | Згідно з ГОСТ 26934 |
| Олово                     | -   | -          | -          | Згідно з ГОСТ 26935 |

Результати проведених аналітичних досліджень, спрямованих на правильне співвідношення рецептурних компонентів, досліджень м'ясної сировини та потенціалу внесення солі з ламінарією, дозволяють дійти до ряду висновків, які мають науково-практичне значення. Зокрема встановлено, що сіль з ламінарією, в порівнянні з звичайною кухонною сіллю, має ряд хімічних елементів, які позитивно впливають на організм людини.

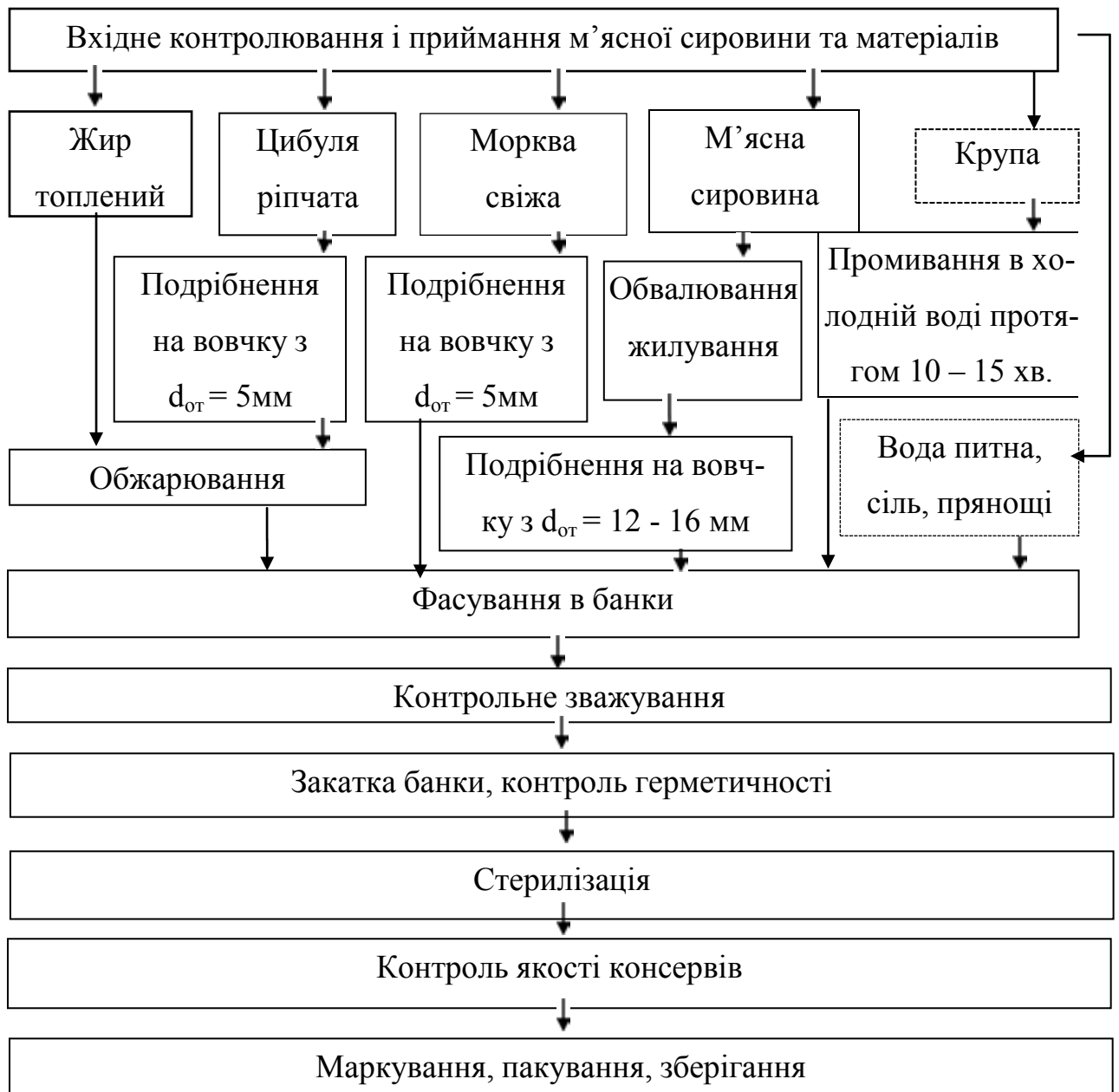
В якості сировини для виробництва м'ясо-рослинних консервів було обране м'ясо курки, індички та крупу рисову.

pH м'яса курки становило 5,6, індички – 5,7. За основу при виготовленні модельних фаршевих консервів була використана рецептура "Каша з м'ясом" (ДСТУ 4607:2006).

Із отриманих результатів експериментальних досліджень було встановлено, що застосування в більшій кількості рослинної сировини з додаванням солі Solena позитивно впливає на структурно-механічні властивості, фізико-хімічні та якісні показники готового продукту. Отримані дані були взяті за основу вдосконалення технології м'ясо-рослинних комбінованих дієтичних консервів з м'яса птиці з ламінарією.

Під час удосконалення технології консервів (рис. 3.20) головним завданням було отримання задовільних органолептичних (виражений смак, аромат, колір), фізико-технологічних (отримання необхідних структурно-механічних властивостей), мікробіологічних показників (відсутність санітарно-показової мікрофлори) готової продукції і також збереження стандартних операцій технологічного процесу виготовлення консервів.

Розморожування м'ясної сировини проводили на повітрі, далі розморожені блоки м'яса курей оглядали на наявність сторонніх включень та направляли на подальшу переробку згідно до інструкції обробки м'яса в консервному виробництві.



**Рисунок 3.20. Удосконалена технологія м'ясо-рослинних консервів з м'яса птиці**

М'ясна сировина надходить у тушках в остиглому, охолодженому та замороженому станах. Розморожують їх при температурі 6 - 10°C.

М'ясну сировину оглядають та при необхідності піддають додатковому зачищенню від забруднень, діафрагми тощо, зрізають клейма та штампи і направляють на ділення, обвалювання та жилування.

Знежилвану м'ясу сировину подрібнюють на вовчку з діаметром отворів решітки 12 - 16 мм. Далі м'ясо засолюють протягом 72 годин при температурі 2°C.

Цибулю ріпчасту свіжу чистять, видаляють підгнилі та дефектні цибулини, миють у холодній воді, подрібнюють на вовчку крізь решітку з діаметром отворів 5 мм, овочерізці, кутері або вручну.

Жир свинячий топлений використовують в розплавленому вигляді. Отриману жирову масу перед використанням доводять до температури не менше 45°C і пасирують на ньому цибулю.

Моркву свіжу чистять, інспектують, видаляючи підгнилі та дефектні частини, миють у холодній воді, подрібнюють на вовчку крізь решітку з діаметром отворів 3 - 5 мм, овочерізці, кутері або вручну.

Крупи пропускають через магнітний сепаратор, видаляють сторонні домішки. Далі просіюють і промивають у холодній воді протягом 10 - 15 хвилин до зникнення помутніння.

Сіль та прянощі пропускають через просіювач з магнітним уловлювачем з діаметром отворів сита не більше 2 мм.

Складання консервної маси відбувається згідно рецептури: на дно банки поміщають підготовлену цибулю, моркву, сіль, перець чорний молотий, потім м'ясо, крупу та воду.

Фасування проводять в банки № 1 по ГОСТ 5981 і нормативним документам. Герметичне закупорювання банок з продуктом відбувається на закатувальних машинах.

Закупорені банки після мийки поміщають до кошика автоклаву та направляють на стерилізацію за режимом 25 – 30,  $t = 120^{\circ}\text{C}$  та тиском 0,15 - 0,18 МПа. Не допускається попадання продукту на поверхню зварного шва задля забезпечення міцності і герметичності шва. Якість закатоного шва перевіряють відповідно до діючої інструкції, міцність зварного шва визначають відповідно до ТУ 9216-443-00419779-99 п. 4.5.

Час від моменту закупорювання банок до початку стерилізації не має перевищувати 30 хв.

Після стерилізування та охолодження банки вивантажують з автоклавних корзин і передають на сортування, мийку та пакування згідно з чинними інструкціями, затвердженими у встановленому порядку.

Після стерилізації готові консерви охолоджують до температури 40°C, вивантажують з автоклавних корзин, передають на сортування, мийку та пакування і відправляють на зберігання та реалізацію. Зберігати консерви слід при температурі 1 - 5°C та відносній вологості повітря 75 %.

На кожній одиниці спожиткової тари методом літографії або на етикетці, виконаній типографським або іншими способами, потрібно зазначити всі необхідні данні маркування: назву, повну адресу та телефон підприємства-виробника, адресу потужностей виробництва, знак для товарів та послуг (за наявності); назву консервів із зазначенням власної назви (за її наявності); ступінь подрібнення консервів (у вигляді м'яса в шматках); склад консервів (із зазначенням кількісного вмісту основного складника) в порядку переваги складників відповідно до рецептури масу нетто, г (допустимі відхили); умови зберігання (відносна вологість повітря, температурний режим); рекомендації щодо використання (консерви рекомендовано вживати в розігрітому стані, не використовувати залишки розігрітих консервів); кінцеву дату споживання «Вжити до» або дату виробництва та строк придатності та ін.

## **ОСОБЛИВОСТІ ПРОМИСЛОВОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА М'ЯСНИХ СИРОВ'ЯЛЕНИХ СНЕКІВ**

### **4.1. Бар'єрні технології як фактор безпечності продукції м'ясної промисловості**

Останнім часом спостерігається тенденція зростання попиту на м'ясні продукти зі специфічними ароматом і смаком, що формуються цілеспрямованим впливом бактеріальних препаратів на м'ясну сировину. Особливістю технології формування цієї категорії м'ясопродуктів є наявність періоду засолу, дозрівання і сушки, які впливають на біохімічні процеси, що протікають в м'ясній сировині та забезпечують формування у готового продукту необхідного кольору, смакових та ароматичних особливостей, консистенції, зовнішнього вигляду, біологічної стійкості, терміну зберігання, тощо.

Сиров'яленим продуктам внаслідок відсутності стадії термічної обробки притаманна досить висока біологічна цінність. Застосування молочнокислих мікроорганізмів і біфідобактерій у технології прискореного виробництва сиров'ялених м'ясних виробів дозволяє отримати високу харчову цінність продукту, яка є унікальною та притаманною власне м'ясу. Мікробіологічна безпека цієї групи виробів створюється за рахунок комплексу бар'єрів. До них, в першу чергу, відносяться: конкуруючі мікроорганізми, величина рН, консерванти, посол, активність води ( $a_w$ ) [130, 131].

В'ялений продукт в порівнянні з іншими м'ясними продуктами, менш схильний до втрати жиру при технологічній обробці. Це покращує візуальну привабливість продукту. Іншою перевагою є його стійкість при зберіганні - зв'язані жири не схильні до швидкого окислення та прогіркання. Процес в'ялення є схожим до процесу дозрівання, який також

характеризується утворенням сполук білків і жирів в продукті. Для смаку в'ялених продуктів характерна специфічність та насиченість, що притаманна саме дозрілим м'ясним продуктам [130].

Сиров'ялені м'ясні вироби, що можуть вживатись без термічної обробки, вже давно відомі людству. Мисливці, кочівні племена під час довгих подорожей брали з собою в'ялене м'ясо, адже не мали можливості та пристосувань для приготування їжі. Внаслідок температурного впливу хімічний склад в'яленого м'яса змінювався, а також формувались складні білково-ліпідні комплекси в ході біохімічних процесів, що зумовлювало специфічні смако-ароматичні, корисні та споживчі властивості готового продукту [132].

Виготовлення сирокочених та сиров'ялених м'ясних делікатесів представляє собою сукупність різних хімічних, мікробіологічних і фізико-хімічних процесів, що в сукупності формують органолептичні властивості та харчову цінність продуктів і впливають на тривалість зберігання. Поширені технології виробництва цільном'язових сиров'ялених м'ясопродуктів мають кілька видів: мокрий посол, сухий посол, змішаний посол; шприцювання сировини розсолем з наявністю стартових культур (10 % до маси сировини), витримку в заливальному розсолі (10 - 12 діб), стікання в штабелі (3 - 5 діб), промивку, підсушування, холодне копчення (2 - 3 доби) і сушку (7 - 15 діб). Повна тривалість технологічного процесу при цьому становить від 30 до 40 діб [133].

Для вище розглянутих класичних варіантів технологій базовою операцією є посол, який забезпечує консервуючу дію, ініціює комплексні мікробіологічні та біохімічні процеси, істотно впливає на колір і консистенцію, смак та аромат кінцевого продукту. Сухий посол м'ясних виробів призначений для збільшення терміну придатності продукту. Він забезпечує найменші втрати білків та екстрактивних речовин. До недоліків можна віднести можливий нерівномірний розподіл солі й зниження смако-ароматичної гами готового продукту, можливе значне зневоднення та

втрати маси виробів (до 10 – 20 %). Процес посолу великих за розміром шматків проводиться вручну та стає більш раціональним при застосуванні масажера [133, 134].

М'ясо виділяє м'ясний сік в процесі засолювання в результаті утворення осмотичного тиску. В ньому містяться водорозчинні білки, м'язові пігменти, а також інші речовини, що присутні в м'ясній сировині. Під час виділення м'ясного соку іони солі починають потрапляти до центру м'ясного шматка, а також починає формуватися колір продукту. Щоб засолювання було рівномірним, потрібно постійно перемішувати шматки [130, 133, 135].

При мокрому посолі м'ясо занурюють в розсіл, в якому знаходяться всі необхідні речовини для процесу дозрівання. В залежності від виду і сорту м'яса, подальшої температури обробки м'ясних виробів, тривалості посолу і режимів зберігання концентрація розсолу може варіюватись. До недоліків цього способу відноситься складність надання певної форми виробу на початку технології. Ін'єктування може значно скоротити тривалість процесу засолювання, адже ін'єкція розсолу запобігає обсіменінню м'яса, збільшує вихід готової продукції, зменшує втрати розчинних речовин в м'ясі. Це позитивно впливає на формування необхідних органолептичних показників, зменшення тривалості засолювання та ризику псування внаслідок мікробної контамінації. Кількість розсолу в умовах новітніх технологій може становити до 100 % від маси м'яса [130, 136].

Ін'єктування збільшує інтенсивність розподілу розсолу, покращує консистенцію та ВЗЗ м'яса, надає йому ніжності. Вихід виробів внаслідок цих процесів збільшується, що забезпечує прийнятну для споживача цінову політику. Після цього сировина піддається термічній обробці та фасуванню готової продукції. Виробництво, яке в значній мірі автоматизоване та здатне постачати м'ясні продукти великими партіями, робить їх більш доступними для споживача.

Наступним етапом після посолу є етап витримки. Витримка допомагає вирівняти концентрацію солі в м'ясній сировині. На початку засолювання м'ясо просолюється нерівномірно і, щоб уникнути розвитку патогенної мікрофлори, температура повинна підтримуватись в певних межах (нижче 4°C). До подальшого дозрівання допускаються м'ясні продукти стабільні до мікробіологічного псування [133].

Рекомендується підвищувати температуру в перший тиждень дозрівання для шматків, що мають великі розміри. Фахівці Chr. Hansen для виробництва сиров'ялених м'ясних продуктів за прискореною технологією пропонують температурний режим 15 - 18°C з більш тривалим терміном дозрівання, а для короткого терміну дозрівання - температуру нижче 24°C [137]. Процес сушіння є завершальним етапом, на якому формуються властивості кінцевого продукту: консистенція, колір, смак, аромат.

Сушіння сировини націлене на зниження вмісту вологи за рахунок зневоднення м'ясних продуктів. Виділення вологи через систему пор та капілярів в процесі сушки проходить зі зниженням швидкості внаслідок збереженої природної структури тканин продукції. Кількість випареної вологи в середньому за годину може становити від 0,05 - 0,15 % до сухої речовини [130, 133].

Існують два способи виготовлення сиров'ялених м'ясних продуктів: традиційний, що базується на тривалому дозріванні та сушці при температурі 12 - 18 С, і прискорений, який передбачає використання різних бактеріальних культур та добавок, регламентовані режими вологості та швидкості руху повітря, підвищені температури дозрівання і сушки в спеціальних кліматичних камерах. Такий спосіб дозволяє не тільки істотно скоротити загальну тривалість процесу, а й дає можливість змінювати та підлаштовувати під споживача органолептичні показники, вологовміст та строк придатності готового продукту. Проте, використання стартових культур, БАР та добавок може вплинути на протікання стандартних

методів приготування розсолів, режимів механічної обробки, дозрівання тощо.

Наявність бактеріальних культур в складі розсолу потребує певних змін процесу ін'єктування та масування, адже від цих процесів залежить рівномірний розподіл стартової культури по всій сировині. Наприклад, застосування лактози при виробництві сиров'ялених продуктів, що повільно сприймається молочнокислими бактеріями, призводить до уповільнення їхнього розвитку та знижує кількість залишкового нітриту натрію, покращує колір кінцевої продукції і підвищує рівень безпеки [133, 138].

Підсумовуючи аналіз доступних джерел, було виявлено, що технологія цільном'язових сиров'ялених м'ясопродуктів є комплексом багатьох взаємозалежних процесів: біохімічних, фізико-хімічних, ферментативних та мікробіологічних. Якість готового виробу багато в чому залежить від можливості вдосконалення ряду процесів (посол, дозрівання, сушка), що в свою чергу пов'язане з застосуванням харчових добавок, контролем розвитку молочнокислих мікроорганізмів, додаванням функціонально-технологічних композицій.

Харчова цінність ковбасних виробів є вищою в порівнянні з цінністю м'яса і це можна пояснити тим, що виробництво ковбас передбачає видалення під час жилювання та подальшої обробки найменш цінних за поживністю тканин. Вміст білкових та екстрактивних речовин також впливає на підвищення їхньої харчової цінності. Саме це є причиною зростання рівня виробництва та споживання м'ясних виробів.

Підвищення попиту вимагає від виробників освоєння новітніх, більш сучасних і перспективних шляхів підходу до продуктів харчування, урізноманітнення асортименту та розробки нових, якісних продуктів з високою харчовою цінністю, технологія яких буде задовольняти потребу в вирішенні проблеми стійкості до бактеріального псування при тривалому зберіганні [132].

Перспективним та багатообіцяючим напрямком м'ясного виробництва України є виробництво сухих м'ясних продуктів, технологія яких дозволяє виробляти продукт з високим вмістом мінеральних компонентів та незамінних амінокислот.

До раціону сучасного споживача із асортименту сухих м'ясних продуктів, перш за все, входять закусочні вироби, які можна об'єднати загальним терміном «снеки». Снеки (від англ. «snacks») - це закуски, що швидко втамовують голод, або продукти, які повністю готові до вживання та не потребують додаткової термічної обробки. Снеками також можна вважати продукцію з пролонгованими термінами придатності. Така продукція носить назву «ready-to-eat», і є одним з найперспективніших напрямків виробництва на сьогоднішній день [132, 139].

Один із стародавніх та дієвих способів збереження м'ясної сировини- процес в'ялення. В Іспанії сушене м'ясо на вигляд було схоже на тонкі смужки. Цей процес називали «charqui». Американська сушена яловичина «jerky» походить від сушеного м'яса, яке готували американські корінні племена, що були кочівниками. Процес сушіння був подібним до іспанського. Вони стали використовувати й іспанський термін, але через акцент слово почало нагадувати «jerky».

Велика кількість поживних елементів, висока засвоюваність призводила до швидкого ефекту насичуваності та наповнювала необхідною при значних фізичних навантаженнях енергією, що не залишилось непоміченим людиною. Оманливим є твердження про те, що м'ясо важко засвоюється. Це легкий та дієтичний продукт. Якщо людина знаходиться в умовах тривалого голодування і її травлення функціонує повільно, найкращим виходом буде вживання на початковому етапі саме м'яса.

Якщо на міжнародній арені дана продуктова категорія розвивається ще з 1960-х років, на українському ринку м'ясних виробів термін «снеки» з'явився зовсім недавно. На світовому продовольчому ринку м'ясна

снекова індустрія на сьогоднішній день є сегментом з найбільш динамічним розвитком. Експерти оцінюють його в один мільярд доларів [132, 139, 140].

В Україні споживання снекової продукції значно поступається країнам Європи і США. Проте, можна з впевненістю сказати, що динамічний розвиток цієї галузі вже незабаром торкнеться й українського м'ясного сегменту виробництва. Тенденція тотальної урбанізації та прискорення темпу життя, особливо в великих містах, сприяє зростанню сегменту продукції швидкого приготування, до якого відносяться й снеки. В Україні снековий сегмент переважно представлений дрібними та середніми гравцями, отже це дає змогу виробникам при грамотному підході зайняти своє місце в цій категорії м'ясних виробів.

Цей термін походить з англійської мови від слова *snack* - «закуска». Солодкі хрусткі пластівці, чіпси, житні сухарі, сухофрукти, горішки, мюслі, висушені морепродукти та м'ясні закуски - всі ці види продукції можна віднести до поняття «снеки». Позичування цієї категорії м'ясних виробів, перш за все, ґрунтується на тому, що це не просто закуска, але також поживна, збагачена багатьма необхідними компонентами їжа [132, 139, 141].

До головних атрибутів снеків відноситься: готовність продукції до споживання; термін придатності  $\approx$  6 місяців; фасування в пакети невеликими порціями ( $\leq 100$  г); індивідуальна упаковка.

М'ясні снеки є високорентабельним бізнесом, адже їхнє виготовлення можливе з будь-яких видів м'яса: курятини, яловичини, свинини тощо. За складом снеки класифікують як цільном'язові, так і фаршеві. Зручне упакування також робить можливим їхній продаж через торгові автомати.

В'ялене м'ясо, яке використовується для снеків, має ще одну беззаперечну перевагу - воно зберігає всі поживні і корисні властивості, що присутні в свіжому м'ясі. Разом з цим тривалий термін зберігання

( $\approx$  6 місяців) робить його дуже зручним в споживанні. В робочому відрядженні, подорожі, транспорті чи на роботі м'ясні снеки можуть стати повноцінною та корисною заміною звичного прийому їжі.

Одним з найперспективніших м'ясних сухих продуктів є м'ясні сиров'ялені стріпси, які відносяться до закускової продукції. М'ясні стріпси - це продукт у вигляді тонких шматочків м'яса, які можуть бути виготовлені з різних видів м'яса, що було піддане посолу. Контроль органолептики створюється за рахунок використання таких методів обробки сировини як копчення, в'ялення, сушка, а також застосування різних добавок та смако-ароматичних композицій [139, 141].

Зростаючий рівень виробництва та споживання м'ясної сировини неможливий без зростання рівня виробничого браку. Тому, перед виробниками стоїть питання освоєння і розробки нових технологій переробки сировини, що зменшать певний брак. Саме продукти тривалого зберігання, які будуть стійкими до мікробіологічного обсіменіння, є вирішенням цього складного питання.

Технології ковбасних виробів постійно удосконалюються, враховується отримання у виході незамінних жирних поліненасичених кислот, макро- і мікроелементів, вітамінів. Проте переробка ковбас, що мають певний дефект, є вигіднішим варіантом для виробника, в порівнянні з утилізацією. Альтернативою є перспективне виробництво в'ялених м'ясних продуктів, технологія яких передбачає отримання готового виробу з високим вмістом мінеральних речовин, незамінних амінокислот. Деструктивні зміни в цій технології зводяться до мінімуму, що дозволяє зберегти біологічні компоненти сировини [132].

Останнім часом жителі України починають приділяти увагу концепції органічного харчування та вести здоровий спосіб життя. Саме тому, виробництво м'ясних снєків є доволі перспективним, адже ця категорія харчових виробів підпадає під класифікування здорової продукції [132] з максимальною кількістю білку та мінімальним вмістом

жирів. На користь цього твердження говорить той факт, що підсилювачі смаку, трансжири, барвники, ароматизатори та інші шкідливі хімічні добавки при виробництві майже відсутні внаслідок специфічних способів обробки сировини.

Стартові культури – це препарати, що містять живі форми мікроорганізмів, або ті, що перебувають в стані спокою та розвивають у ферментованому субстраті бажану метаболічну діяльність [130]. Молочні продукти займають перше місце за використанням стартових культур, однак м'ясна промисловість теж ефективно використовує їх у виробництві. Введення в сировину корисної мікрофлори на початковому етапі технологічного процесу відразу прискорює дозрівання та має помітний позитивний ефект. Застосування штамів культур мікроорганізмів дозволяє покращувати якість та зменшувати строки виробництва на певних стадіях технологічного процесу виготовлення м'ясних виробів. Таким чином була сформульована ідея спрямованої ферментації м'яса стартовою мікрофлорою [130, 142].

До стартових культур висувається ряд певних вимог, як і до інших видів харчових добавок. Вони повинні бути безпечними для людини, патогенні та токсичні мікроорганізми не допускаються до використання. Культури повинні володіти високою швидкістю росту та стійкістю в умовах технологічного процесу, а також бути здатними до синтезу потрібних метаболітів в кількостях, необхідних для технології [143].

Роль стартових культур у виробництві сирокочених та сиров'ялених м'ясних виробів полягає в спрямованості процесу ферментації з метою отримання бажаної консистенції, смаку та кольору готового продукту; зниження ризику розвитку небажаної мікрофлори в процесі дозрівання та зберігання [130].

Склад мікрофлори стартових культур на сьогоднішній день є дуже різноманітним, адже асортимент ферментованих м'ясних продуктів і смакові переваги покупців постійно змінюються та розширюються. В

м'ясній промисловості в якості стартових культур зазвичай використовують суміш молочнокислих бактерій, стафілококів, мікрококів, педіококів (*Lactobacillus* spp., *Lactobacillus sakei*, *Staphylococcus xylosus*, *Staphylococcus carnosus*, *Pediococcus pentosaceus*, *Pediococcus acidilactici*), грибів, дріжджів (*Candida famata*, *Penicillium chrysogenum*, *Penicillium nalgiovense*, *Penicillium nalgiovense* spp., *Penicillium camembertii*, *Debaryomyces hansenii*).

Всі ці організми внаслідок денітрифікуючої здатності виконують функцію ароматоутворення; змінюють величину рН, тому слід поєднувати їх з кислотоутворюючими мікроорганізмами. Позитивно впливають на м'ясну сировину молочнокислі бактерії, які швидко розмножуються при посолі сиров'ялених виробів, та в результаті накопичення великої кількості кислот значно знижують рН середовища. Гомоферментативні лактобацили, що використовуються при дозріванні м'ясних виробів, продукують з цукрів молочну кислоту. Завдяки їм забезпечується процес ферментації в середовищі з низьким рівнем кисню. Період розмноження молочнокислих бактерій значно коротший, ніж у інших видів, вони розщеплюють глікоген м'язової тканини та цукри, що додаються до молочної кислоти дуже інтенсивно.

Дослідження показали, що часткове додавання до м'яса сировини, зброженої молочнокислою мікрофлорою, збільшує стійкість його при зберіганні та покращує консистенцію готового продукту. Найефективніше діє стартова культура при поєднанні в ній мікроорганізмів різних видів штамів, наприклад *Staphylococcus carnosus*, *Lactobacillus sakei* та *Staphylococcus xylosus* [130, 144].

В усьому світі головним критерієм відбору мікроорганізмів, які входять в склад стартових культур, служить ступінь впливу мікроорганізма на органолептичні характеристики готового продукту в умовах інтенсифікації та модернізації виробництва м'ясопродуктів. Адже відомо, що при посолі м'ясної сировини мікрофлора відіграє активну роль в

багатьох технологічних факторах: поліпшення органолептичних показників, стабілізація кольору готового продукту та збільшення строку зберігання виробів.

Введення стартових культур в технологію виробництва сухих ковбас суттєво впливає на зниження величини рН, що забезпечує пригнічення гнильної мікрофлори та прискорення процесу дозрівання. Препарати, в основі яких є молочнокислі бактерії, продукують ліпазу шляхом розщеплення жирів, молочну, піровиноградну, оцтову кислоту, етиловий спирт за рахунок вуглеводного обміну, що сприяє формуванню органолептичних властивостей продукту [145].

Бактеріальні культури також впливають на консистенцію. Їхня протеолітична активність, а також здатність зменшувати величину рН є наслідком життєдіяльності мікроорганізмів. Механізм дії полягає в тому, що при зниженні рН м'яса настає момент «ізоелектричної точки» саркоплазматичних білків, відбувається осідання останніх та виділення води, внаслідок чого консистенція продукту суттєво покращується.

Діяльність мікроорганізмів є важливою практично на всіх етапах виготовлення сиров'ялених виробів. Один із основних чинників формування органолептичних характеристик для продуктів цієї категорії - це мікроорганізми роду *Staphylococcus*. Вони позитивно впливають на процес формування забарвлення кінцевого продукту, адже беруть участь в процесі утворення нітриту з нітрату. Цю функцію вони виконують лише при використанні нітритів, адже при розпаді азотистої кислоти утворюється оксид азоту. Відновлений нітрат може брати участь в процесі формування кольору при переведенні його знову в нітрит за допомогою нітрат-редуктази, що продукується *Staphylococcus*. Також ці мікроорганізми можуть перешкоджати утворенню перекису водню.

Фермент каталаза має здатність до руйнування перекису водню та інших пероксидів, які є сильними оксидантами. Вони вступають в реакцію з міоглобіновими комплексами, що призводить до втрати забарвлення та

появи жовтого і зеленого відтінків, які вступають в реакцію з червоним та коричневим кольором. В результаті відтінок продукту стає сірим. Також пероксиди можуть стати причиною прогіркання виробу [146].

Отже, *Staphylococcus* не тільки покращують стабілізацію кольору продукту, але й допомагають уникнути його псування.

Ще однією позитивною властивістю *Staphylococcus* є формування унікальних смако-ароматичних властивостей. Протеолітична активність *Staphylococcus* сприяє розщепленню білків на вільні амінокислоти, які є необхідним компонентом смаку та аромату виробу. Формальдегід, 2-гексанал, діацетил - карбонільні з'єднання, що впливають на вираженість смаку і утворюються з перекисів під дією каталазної активності мікроорганізмів з ліполітичною активністю. Ці летючі сполуки сприяють появі специфічного смаку [147].

В результаті застосування стартових культур підвищується безпечність виробництва внаслідок скорочення терміну ферментації, що позитивно впливає на виробничий процес. Їхнє використання сприяє отриманню стандартизованого продукту високої якості та допомагає знизити рівень виробничого браку.

Ринок бактеріальних препаратів в Україні представлений стартовими культурами компаній: «Христиан Хансен» (CHR. HANSEN, Данія), «Могунція» (Moguntia, Швейцарія), німецькі компанії «БК Джюліні» (BK Guilini), «Омега-Рапс» (Omega-Raps), «Гевюрцмюле» (Gewirzmühle Nesse GmbH) та «Віберг» (Wiberg).

Компанія «Христиан Хансен» має такі серії стартових культур для м'ясопереробної промисловості: «Bactoferm<sup>®</sup>», «Safepro<sup>®</sup>», «Bactoflavor<sup>®</sup>».

Серія «Safepro<sup>®</sup>» – це лінійка стартових культур для застосування в багатьох м'ясних продуктах. Ці бактеріальні культури забезпечують розвиток позитивної екосистеми, що робить кінцевий продукт безпечним та гарантує пролонгованість строку придатності.

SafePro® B-LC-78 – змішана м'ясна культура для покращення кольору та аромату в'ялених м'ясних продуктів, виготовлених з сировини з високим рН. До її складу входять *Pediococcus acidilactici* та *Staphylococcus carnosus*. Культура має високу стійкість до солі, сприяє утворенню приємного аромату та стабільного кольору. Має сильні антагоністичні властивості проти *Listeria monocytogenes*. Додатково, культура уповільнює появу прогірклого смаку [148].

SafePro® B-LC-007 – це м'ясна культура для виробництва ферментованих ковбас з швидким підкисленням. Культура забезпечує не лише надійне підкислення, але також виступає як сильний ароматизатор, стабілізатор кольору та має сильні антагоністичні властивості проти *Listeria monocytogenes*. Дріжджі в складі культури також впливають на утворення унікального аромату [149].

SafePro® B-2 – культура для біозахисту готових до вживання копчених м'ясних продуктів. Містить *Lactobacillus sakei* в зручній ліофілізованій формі. *L. sakei* здатна пригнічувати зростання гнилісних та патогенних бактерій, як, наприклад, *Listeria monocytogenes*. *L. sakei* росте в межах широкого температурного діапазону до 2°C і виживає після заморожування.

Застосування B-2 рекомендується для біозахисту готових або копчених м'ясних продуктів у вакуумній упаковці або упакованої в модифіковану атмосферу (МАР) [150].

SafePro® F-LC – це біозахисна м'ясна культура для оптимального контролю за лістерією в ферментованому м'ясі. F-LC забезпечує надійне підкислення та утворення стабільного приємного аромату та кольору. До складу культури входять *Staphylococcus xylosum*, *Lactobacillus curvatus* та *Pediococcus acidilactici* [151].

Серія «Vactoferm®» містить стартові культури для традиційних м'ясних продуктів швидкої ферментації. В неї входять також культури для

поліпшення смаку та кольору та цвілеві культури для поверхневого застосування.

Vactoferm® T-SPX – це змішана стартова культура для виробництва ферментованих м'ясних продуктів за температури 18 - 24°C. Культура дає м'яке підкислення і забезпечує гарний смак і розвиток кольору. До культури входять *Staphylococcus xylosum* та *Pediococcus pentosaceus* [152].

Vactoferm® T-SC-150 – дає аромат, який характерний для німецьких саламі типу *Staphylococcus carnosus*, таких як "Вестфалія саламі". Підкислення призводить до ясного смаку молочної кислоти. Використовуваний *Lactobacillus sakei* має дуже хороший потенціал росту і здатний придушувати ріст багатьох бактерій. Використаний *Staphylococcus carnosus* дає гарну стабільність кольору та легкий аромат.

Компанія «Могунція» випускає декілька серій стартових культур під назвами АромаСтарт®, ПрестоСтарт®, ПротектСтарт®, РедСтарт® та ін.

ПрестоСтарт® є найшвидшою з усіх культур «Могунція» (швидко діючі лактобактерії в особливо великій кількості), що забезпечує швидке і значне зниження рівня рН протягом 24 годин, швидке утворення текстури, ущільнення і, таким чином, поліпшена сушка, зниження витрат завдяки прискореному виробництву, ефективна ферментація завдяки підібраним стафілококам.

АромаСтарт® використовується для багатьох областей застосування: швидке, але не занадто сильне зниження рівня рН, стабілізація в процесі дозрівання з невеликим підйомом рівня рН в процесі досушування, висока безпека і надійність виробництва, надійна, швидка ферментація, посилена додаванням дріжджів з особливо вираженим ароматом.

ПротектСтарт® виконує всі умови класичної стартової культури з ферментацією, зниженням рівня рН і ароматоутворенням. Цей препарат знижує кількість сальмонел завдяки створенню додаткових перешкод і

пригніченню лістерії та інших ентеробактерій. Здатний покращувати ферментацію завдяки стафілококам і бактеріям *L. citreum*.

«БК Джуліні» пропонує три види стартових культур: «Тарі С 70», «Тарі Мікро ХТН» та «Тарі Мікро МСН».

Бактеріальна культура «Тарі Мікро ХТН» є універсальною, тобто є прийнятною для всіх видів сирих ковбас: сушених та ферментованих, з різними строками виконання, різних текстур. Препарат містить монокультуру *St. carnosus*.

Культура «Тарі Мікро МСН» теж є універсальним препаратом і застосовується для виробництва ковбас з середнім терміном дозрівання. На відміну від нього, препарат «Тарі С 70» застосовується для ковбас зі швидким дозріванням.

Стартові культури, вироблені компанією «Гевюрцмюле Нессе», являють собою суміш висушених при глибокому заморожуванні культур. «ГН-Старт-С-02» можна застосовувати в усіх ферментованих сортах ковбас в комбінації з початковим окислювачем і окислювальним засобом, для того щоб поліпшити колір і аромат сухих ковбас або салямі. Стартова культура «СЛ 52» - це культура для окислення і утворення аромату в усіх видах ковбас, яка прискорює процес дозрівання та стабілізує колір і аромат продукту. «Сейф ЛМ» - культура для перешкодження росту лістерій.

Широке застосування стартових культур у виробництві різноманітних ковбасних виробів прискорює біохімічні реакції, які обумовлюють смак, аромат, колір та перешкоджає розвитку умовно-патогенної та патогенної мікрофлори в готових виробах.

Вимоги до реалізації м'ясних продуктів та умов сучасного виробництва вимагають використання «бар'єрних технологій», які забезпечують значне подовження термінів придатності та високу якість виготовленої продукції за рахунок застосування різних технологічних методів, що перешкоджають розвитку шкідливих мікроорганізмів та забезпечують мікробіологічну стабільність продукту.

Теорія «бар'єрів» була сформульована німецьким вченим проф. Л. Ляйстнером, в якій наголошувалось на забезпеченні ними безпеки та якості харчових продуктів. Ця теорія засновується на використанні декількох технологічних факторів для збереження якості продукції, які забезпечують гальмування розвитку мікроорганізмів. Така технологія повинна бути спрямована на загальну якість. Всі «бар'єри» в продукті повинні перебувати в оптимальній комбінації. Якщо інтенсивність якогось з них мала, її слід збільшити, проте, якщо вона може зашкодити загальній якості, її слід зменшити [153, 154, 155].

Першим і найбільш значущим «бар'єром» є низький рівень початкового обсіменіння м'ясної сировини, що визначає подальшу якість готової продукції. Відомо, що спочатку м'ясо є стерильним, потрапляння мікрофлори починається на стадії забою і може бути двох видів: екзогенне (із зовнішнього середовища - з поверхні шкури, обладнання, рук персоналу, повітря тощо) та ендогенне (внаслідок підвищення рівня проникності мікроорганізмів з порожнин стравоходу, кишок, прохідника). На рівень забруднення м'яса впливають способи обвалювання та температура м'яса. Переробка охолодженого м'яса в порівнянні з переробкою м'яса з підвищеною температурою, або в розмороженому стані є більш безпечним способом та запобігає високому обсіменінню [153].

Виготовлення м'ясопродуктів з тривалими термінами придатності вимагає дотримання певної температури переробки і зберігання м'ясної сировини, адже це один із чинників, що забезпечують низьку початкову забрудненість за рахунок обмеження росту мікроорганізмів. Оптимальною температурою для пригнічення росту небажаної мікрофлори є температура 0 - 2°C.

Обсіменіння фаршу також залежить від мікробіологічного стану м'яса, шпику, температури сировини, способу виготовлення фаршу, виду оболонки, частоти санітарної обробки інструменту та обладнання, гігієни працівників. Для запобігання обсіменінню фаршу операції з сировиною

необхідно проводити швидко, сировина повинна бути охолодженою, обладнання для подрібнення має бути гострим, не допускається налипання сировини на кришку кутера [156].

Основною перешкодою мікробної контамінації, що забезпечує стійкість фаршу ковбасних виробів є нітрит натрію та харчова кухонна сіль. Цей етап технології дозволяє контролювати утворення кольору та аромату. Суміш цих речовин має бактерицидну дію та консерваційний ефект. Технологічна роль кухонної солі полягає в покращенні смаку, створенні необхідної консистенції та мікроструктури сировини. «Бар'єр» кухонної солі полягає в видаленні вологи безпосередньо з мікробних клітин, що забезпечує уповільнення їхнього зростання, зниження активності води та вибіркового розвитку мікрофлори. Проте, деякі групи мікроорганізмів здатні зберігати активність навіть при високих концентраціях солі. Лише дотримання всіх «бар'єрів» може забезпечувати безпечність готового продукту [153, 156].

Найбільш важливим фактором є критерій активності води, який вказує на кількість у продукті вільної незв'язаної вологи, що може бути використана мікроорганізмами для своєї життєдіяльності. Зниження цього критерію значно пригнічує розмноження мікроорганізмів, їхній ріст та розвиток в продукті. Низьке значення активності води є запорукою довгого терміну зберігання м'ясного продукту. Однак, зниження значення даного показника також повинне контролюватись, адже різке зниження кількості вологи призведе до збільшення концентрації кухонної солі. Такі зміни вплинуть в майбутньому на органолептичні характеристики готового виробу.

Якість м'ясної сировини є важливим фактором у виробництві напівфабрикатів тривалого зберігання. Одним з критеріїв якості є величина рН, що дозволяє робити висновок про придатність м'яса для подальшої переробки на виробництві. Для напівфабрикатів з пролонгованими строками зберігання м'ясо PSE і DFD не рекомендується використовувати

як сировину для виробництва. Проте, регулювання безпечності продукції лише у процесі контролю рівня рН є неможливим, адже багато патогенних бактерій мають високу кислотостійкість. Деякі види дріжджів і цвілі (*Saccharomyces*, *Candida*) можуть розвиватися навіть при значеннях рН від 2,0 і нижче. Пригнічення зростання патогенної мікрофлори можливе за рахунок зниження рН нижче 4,5, однак для м'яса і м'ясопродуктів має значення зміна рН. М'ясопродукти з більш низьким значенням рН через смакові традиції практично не виробляються [157].

Окисно-відновний потенціал впливає на розвиток аеробних мікроорганізмів і залежить від кількості повітря, що потрапило до фаршу під час технологічного процесу. Аеробні мікроорганізми, що витримують присутність нітриту натрію, гинуть через нестачу кисню. Відповідно, створюються сприятливі умови для розмноження молочнокислих бактерій. Використання вакууму при приготуванні фаршу значно знижує окислювально-відновний потенціал та покращує показники мікробіологічної стабільності продукту [158].

Термічна обробка – це важливий етап формування якісних показників готової продукції, що є сукупністю фізико-хімічних процесів у м'ясній сировині. Вони спрямовані на формування кінцевої структури, знищення вегетативних форм мікрофлори, надання продукту певних органолептичних характеристик і підвищення стійкості продукту до пліснявіння. Недоцільні режими термообробки можуть стати причиною відновлення нітриту до молекулярного азоту та псування фаршу. В результаті можна спостерігати мікробіологічну контамінацію та дефекти, пов'язані з нею.

Варіння має проводитись до температури в центрі продукту 68 - 72°C, саме за цієї температури гинуть вегетативні форми умовно-патогенної мікрофлори. В подальшому кількість мікроорганізмів в продукті залежатиме від початкового рівня мікробного обсіменіння сировини.

Копчення - це процес просочування м'ясного виробу коптільними речовинами, що надходять з димом у процесі неповного згоряння різних порід деревини. Цей процес забезпечує виробу специфічний смак та аромат, приємний запах, темно-червоний колір і блиск поверхні. Ще однією перевагою коптіння є його висока бактерицидна і бактеріостатична дія. Проникнення в продукт деяких фракцій диму (особливо фенольної) та органічних кислот пригнічує розвиток гнильної мікрофлори, збільшує стійкість виробів при зберіганні. Обробка димом також супроводжується випаровуванням з сировини вологи - активність води знижується, що, в свою чергу, також затримує розвиток гнильної мікрофлори. Фенол має здатність поглинатись жирною тканиною, перешкоджаючи її окисленню [154].

Після термообробки вироби поступово охолоджуються до температури в товщі 30 - 35°C. Це найсприятливіший час, при якому розвивається залишкова мікрофлора, тому потрібно швидко домогтися зниження температури. Варені ковбаси на 1-й стадії охолоджують водою при 10 - 15°C 10 - 30 хвилин до температури в центрі батона 27 - 30°C, на 2-й стадії охолоджують повітрям при 4°C 4 - 8 год.

До найбільш ефективних додаткових методів захисту сировини можна віднести: вибір сировини та технології, застосування антиокислювачів та їхніх синергістів бактеріостатичних добавок і стартових культур, різні види виробничих оболонки, термообробки різної тривалості, вакуумне упакування або МА (модифіковану атмосферу), пастеризацію, стерилізацію, обробку високим тиском.

Харчові добавки бактеріостатичної дії слугують для забезпечення довгих термінів придатності продукту. Їх використовують на стадії приготування фаршу для підкислення і регулювання значення рН. До таких відносять Е575, харчові кислоти, лактати, ацетати. Проте застосовувати їх потрібно лише в тому випадку, коли їхній вплив на

функціонально-технологічні властивості фаршу заздалегідь відомий [154, 159].

Харчові фосфати мають здатність позитивно впливати на ВЗЗ білків м'яса. Також, завдяки видаленню іонів кальцію і магнію, що беруть участь в рості мікробних клітин та є важливими для транспортування речовин через мембрани, поліфосфати можуть хімічно зв'язувати їх. Таким чином, інгібується клітинний розподіл мікроорганізмів, міцність клітинних стінок стає слабшою, що робить ефективнішим процес нагрівання. Поліфосфати не здатні знищувати патогенні мікроорганізми. Вони володіють лише бактеріостатичною дією, тобто, лише сповільнюють ріст бактерій і збільшують їхню чутливість до нагрівання. Дія на мікробні клітини залежить також від величини рН: при  $\text{pH} < 7$  не спостерігалось інгібуючого ефекту. При  $\text{pH} = 7$  інгібуючий ефект проявлявся та зростав з підвищенням величини рН [160].

Е325 (лактат натрію) - багатофункціональна добавка, яка застосовується для підвищення мікробіологічної стійкості при зберіганні напівфабрикатів, варених ковбасних виробів і копченостей. Це мінімізує ризик того, що споживачі отримають продукт, заражений патогенами. Його дія пояснюється зниженням активності води в продукті та підкислюючою здатністю за рахунок утворення недисоційованих фракцій молочної кислоти, що проникають в клітину патогена. Дія лактату натрію сильніша, в порівнянні з кухонною сіллю, до того ж його вплив помітний при досить малих концентраціях. Лактат натрію пригнічує ріст таких патогенних мікроорганізмів, як *E. coli*, *St. aureus*, *S typhimurium*, *L. monocytogenes*, *Cl. perfringens*. Ця добавка позитивно впливає на знищення токсинів *Cl. botulinum* у напівфабрикатах з вакуумним упакуванням. Стійкими до дії лактату є дріжджі (*Debaryomyces*, *Candida*, *Rhodotorula*). Вважають, що лактат позитивно впливає і на органолептичні характеристики виробів [154].

Одним з етапів технології виробництва сирокоччених ковбас є використання стартових культур, внесення яких за рахунок збільшення кількості бажаних, корисних мікроорганізмів запобігає зростанню патогенної мікрофлори, що викликає гниття, псування і забезпечує безпеку продукту та подовжені строки придатності. Бактеріальні культури витісняють небажану мікрофлору завдяки антагоністичним властивостям та вже на початку дозрівання створюють оптимальний рівень рН, що є мікробіологічною передумовою для контрольованого процесу ферментації.

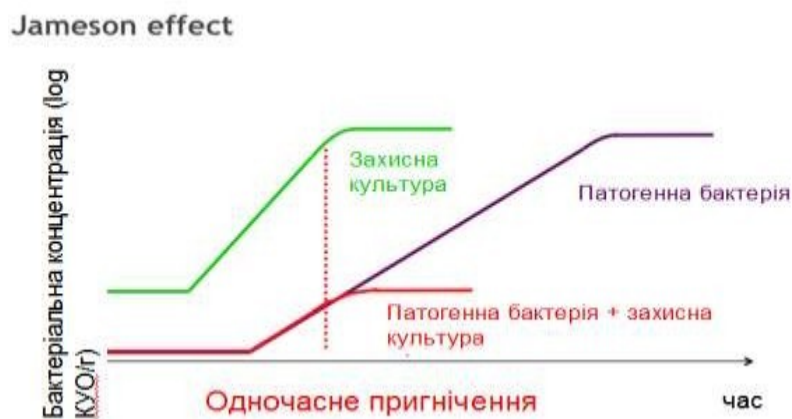
Стартові культури забезпечують стабільність і надійність виробництва, що особливо актуально для сировини групи ризику (наприклад, дичини). Доведено, що кислотоутворюючі штами молочнокислих бактерій в складі стартових культур швидко та ефективно сповільнюють ріст патогенної мікрофлори, пригнічують активність сальмонел та інших небезпечних мікроорганізмів [130, 146].

Наприкінці 1990-х рр. велись численні спостереження, які виявили, що більшість мікробних взаємодій у харчових продуктах обмежуються лише зменшенням максимальної густини культури без суттєвого впливу на лаг-фазу та темпи зростання, штаму, що знаходиться в меншості уповільнюється, коли більшість або "домінуючий" штаму досягає свого максимуму. На цій підставі була запропонована модель, що спирається на гіпотезу про одночасне сповільнення обох популяцій, що стало результатом конкуренції за загальний обмежений ресурс. Це явище дістало назву "ефект Джеймсона", на честь Дж.Е. Джеймсона та його дослідження росту сальмонели на збагачувальному бульйоні [161].

Ефект Джеймсона можна описати як «гонку» між видами за використання ресурсів навколишнього середовища для максимізування їхнього зростання та чисельності (рис. 4.1). Коли ці ресурси виснажуються, гонка закінчується, а зростання кожного штаму припиняється. Тобто, визначення цього ефекту можна охарактеризувати як "пригнічення росту

різноманітних бактеріальних штамів в культурах одним "домінантним" штамом".

Відтоді у численних роботах згадується ефект Джеймсона, що стосується росту *Listeria* spp. у м'ясних, рибних продуктах та овочах; Шига-токсину, що продукується *E. coli*, в збагачувальному бульйоні, а також у м'ясних продуктах; *Salmonella* у м'ясі свійських тварин та птиці, у бульйоні та в паростках люцерни [162].



**Рисунок 4.1. Ефект Джеймсона**

Ефект Джеймсона часто пов'язаний з продукуванням специфічних інгібіторів росту одним штамом проти іншого. Тому виникла гіпотеза, що інгібування росту видів у спільній культурі можна контролювати, маніпулюючи концентрацією і швидкістю росту інокулята таким чином, щоб виділений вид міг досягти стаціонарної фази першим.

Гіпотеза доводилась спільним культивуванням пар бактеріальних штамів в умовах, вибраних для забезпечення того, щоб обидва штами зростали з такою ж швидкістю і маніпулювали вихідною концентрацією кожного виду. Зокрема, вивчали вплив концентрації інокуляції на кінетику росту *Listeria monocytogenes* при спільному культивуванні в складних лабораторних середовищах з *Escherichia coli*, *Pseudomonas fluorescens* або штамом бактерії *Lactobacillus plantarum*.

У більшості випробувань початкова концентрація інокуляції визначала, які види стають домінуючими і пригнічують ріст іншого штамів. *L. monocytogenes* був пригнічений усіма іншими штамми, коли рівень його інокуляції був нижчим. І навпаки, коли *L. monocytogenes* спочатку була присутня в більш високій концентрації, ніж *P. fluorescens* або *L. plantarum*, ріст останніх був пригнічений. *E. coli*, однак, не була пригнічена *L. monocytogenes* навіть тоді, коли щільність *E. coli* була спочатку нижча. Хоча проста конкуренція за поживними речовинами могла б пояснити більшість спостережень, в деяких експериментах із спільною культурою зниження рН також відіграло роль у гальмуванні росту деяких видів. В інших випадках наявні субстрати росту, очевидно, не використовувались обома культурними видами, а ефект Джеймсона не спостерігався. Таким чином, хоча в багатьох умовах вплив ефекту може бути в значній мірі пов'язаний з неспецифічним гальмуванням, більш складні взаємодії між штамми, що містять специфічні риси рівня рН для росту та диференційоване використання субстратів, також можуть виникнути та впливати на ефект Джеймсона.

Важливу роль у формуванні якісних характеристик ковбасних виробів відіграють оболонки, що впливають на вихідну мікрофлору фаршу. Штучні оболонки, з огляду на мікробне обсіменіння, значно гігієнічніші, на відміну від натуральних. Натуральні оболонки мають ряд переваг, вони екологічно чисті, можуть вживатись в їжу разом з ковбасним виробом, що додає йому харчової цінності, вони краще підходять для деяких технологічних процесів (коптіння, сушіння), адже їхня проникність забезпечує кращий газообмін. Проте, натуральні оболонки купуються сьогодні з усього світу, тому їхня мікробіологічна якість сильно коливається.

Натуральні оболонки багаті на білок, містять велику кількість води і часто мають шар жиру. Все це є ідеальними умовами для розвитку мікроорганізмів. Якщо натуральну оболонку перед використанням не

піддали ретельному очищенню, то вона з часом може набути затхлого запаху або навіть містити численних збудників псування, особливо групи *Proteus* та *Clostridium* [154].

До сучасних методів «бар'єрних» технологій відносяться методи вакуумування та пастеризації. Вакуумне упакування значно подовжує терміни зберігання м'ясної продукції. Це є необхідною умовою для продуктів швидкого псування, таких як напівфабрикати, варені ковбасні вироби, адже такий спосіб забезпечує пригнічення росту аеробних патогенів. Антимікробна дія на продукт здійснюється завдяки двоокису вуглецю. Ефективність технології застосування модифікованої атмосфери пояснюється тим, що двоокис вуглецю, що входить до складу газової суміші, пригнічує патогенну мікрофлору, яка може знаходитись на продукті та всередині упаковки. Таке упакування з модифікованою атмосферою має відмінність від вакуумної упаковки: повітря в упаковці видаляється та замінюється на захисний газ, який може містити двоокис вуглецю та азот.

Термообробка упакованої під вакуумом продукції також має назву "експонування" [154]. Додаткова термообробка варено-копчених ковбас, упакованих в термопакети, є одним із способів пролонгації терміну зберігання.

Пастеризація за доволі короткий час може забезпечити зниження кількості мікроорганізмів, які могли потрапити до готового продукту під час кінцевих етапів технологічного процесу. Змінюється не лише мікрофлора, але й фізико-хімічні властивості м'ясних продуктів. Оптимальний спосіб термообробки підвищує засвоюваність продукту, проте надмірне нагрівання стає наслідком погіршення органолептичних показників та хімічного складу. Тому, такий режим стерилізації ( $\geq 100^{\circ}\text{C}$ ) не підходить для додаткової теплової обробки варено-копчених ковбас через можливість втрати їхніх якісних характеристик. Більш доцільно використати пастеризацію, під час якої температура не досягає  $100^{\circ}\text{C}$ , що

спричиняє загибель цвілевих грибів, дріжджів і вегетативних форм мікроорганізмів. Режими пастеризації достатні для пригнічення гнилісного псування і подовження терміну придатності [153].

Харчова індустрія сьогодення являє собою постійно зростаючий сектор промисловості [163]. Кожного року споживацькі потреби та погляди змінюються, знаходяться нові інноваційні рішення, формуються нові напрями. Одним із невирішених питань харчової індустрії, яке гостро постало на тлі останніх світових тенденцій, являється застосування нітритів у виробництві м'ясних продуктів. Вирішення цієї проблеми є серйозним завданням для технологів, адже ця добавка відома своєю ефективністю та незамінністю в м'ясній промисловості.

Нітрити впливають на формування кольору, смаку, аромату, а також в деякій мірі на мікробіологічну стійкість під час зберігання. Проте, нітрит натрію є отруйною речовиною, яка може бути попередником утворення сильних канцерогенів–нітрозамінів [164, 165]. Робота з нітритом натрію в чистому вигляді або у вигляді розчинів, які готуються безпосередньо на м'ясопереробних підприємствах небезпечна, а отже залишається можливість впливу людського фактору або навмисних злочинних дій (хімічний тероризм), що можуть стати причиною масового отруєння людей нітритом.

Питання про можливі шляхи зниження вмісту нітриту натрію у технології м'ясних виробів має неабияке значення для здоров'я населення. На жаль, відсутність на цей час речовин-замінників нітриту натрію становить проблему, не даючи виключити його з рецептур. Тому, вирішення цієї проблеми потребує пошуку аналогів, здатних до повної або часткової заміни нітриту та подальшого зниження його концентрації у готовій продукції [166].

Одним зі шляхів вирішення даної проблеми є використання рослинного екстракту селери з додатковим внесенням денітрифікуючих бактерій.

Селера пахуча – вид дворічних городніх пряних рослин із родини селерових, висота яких сягає 1 метра [167]. Листя та черешки цієї рослини багаті вітаміном С і каротином, вітамінами В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, РР, фолієвою, хлорогеновою і глютаміною кислотами. Коренеплоди її містять білок, ефірну олію, вуглеводи і мінеральні солі – калію, кальцію, міді, заліза, фосфору, магнію. Білок багатий на амінокислоти – гістидин, лізин, аргінін, аланін.

Усі частини рослини містять нікотинову і глютамінову кислоти. Наявна органічна глютамінова кислота дозволяє використовувати селеру в кулінарії, як нешкідливий підсилювач смаку і запаху. Стебла зазвичай містять велику кількість солі [167, 168, 169].

Для введення в посолочну суміш з селери виробляють спеціальні порошки або використовують свіжо виготовлений сік. Селера, додана в невеликій кількості до посолочної суміші, не впливає на смак та аромат виробу. Ця рослина природно містить в собі велику кількість натрію (близько 200 мг/100 г) [168]. Але процес відновлення нітрату до нітриту, вимагає присутності денітрифікуючих бактерій, які володіють нітратно-нітритною редуктазною активністю, наслідком якої є утворення оксиду азоту і нітрозоміоглобіну (темно-червоного) пігменту. Для цього застосовуються спеціальні бактеріальні препарати, що містять штами денітрифікуючих бактерій, здебільшого застосовуються штами стафілококових бактерій. Вони не лише сприяють утворенню бажаного кольору м'ясопродукту при взаємодії з рослинними добавками, але й позитивно впливають на аромат виробів [169, 170].

Таким чином, використання в м'ясній промисловості рослинних добавок та їхнє вмале поєднання з біотехнологічними прийомами може стати альтернативою використанню хімічно синтезованих компонентів технології. При цьому якісні характеристики продукції будуть зберігатись, роблячи продукт не лише смачним, але й абсолютно безпечним.

Незважаючи на новітні методи термічної обробки сировини та безліч інших "бар'єрів", що використовуються у м'ясній промисловості, існує ризик того, що патогенні бактерії можуть вижити при виробництві ферментованої м'ясної продукції. Найбільш очевидною причиною є високе початкове патогенне обсіменіння сировини. Chr. Hansen пропонує штам молочнокислих бактерій *Pediosoccus acidilactici* з біопротекторними властивостями, зокрема проти *Listeria monocytogenes*. Штам *Pediosoccus acidilactici* продукує бактеріоцин педіоцин, що руйнує клітинну мембрану *Listeria monocytogenes* і зменшує їхню кількість [171].

Бактеріальний препарат "B-LC-78" – є різновидом, що охоплює спеціально розроблені культури, які застосовуються в багатьох м'ясних продуктах. Ці культури допомагають розвивати позитивну екосистему, яка покращує безпечність та/або потенційно подовжує термін придатності [148].

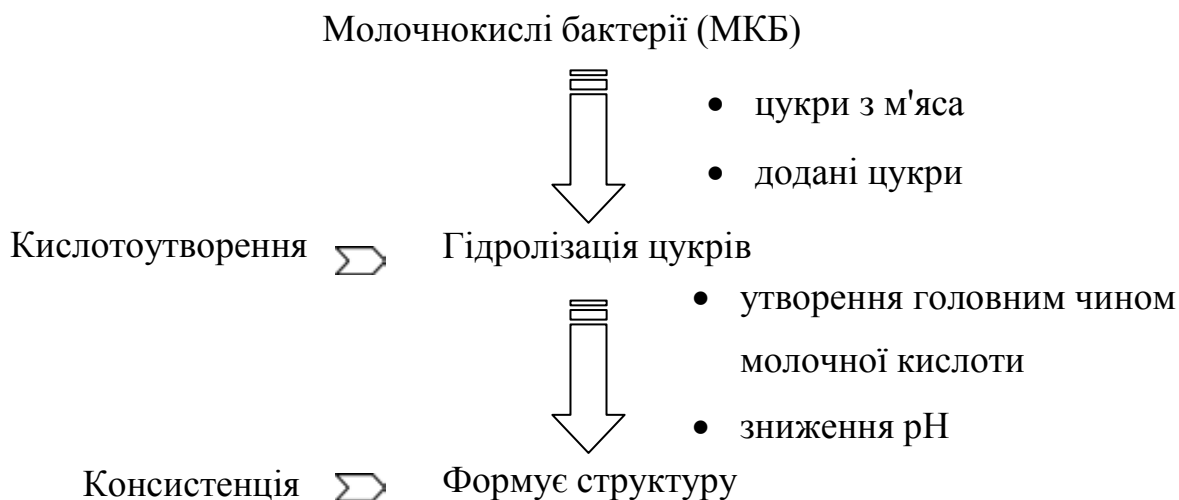
Бактеріальний препарат являє собою ліофілізовану змішану культуру мікроорганізмів у вигляді порошку, до складу якої входять *Pediosoccus acidilactici*, *Staphylococcus carnosus*, сахароза, кремній діоксид E551.

"B-LC-78" може застосовуватись не лише як біопротектор, але й для покращення кольору та аромату м'ясних продуктів, має високу стійкість до солі та запобігає появі прогірклого смаку.

Властивості даного бактеріального препарату обумовлені наявністю в його складі певних штамів мікроорганізмів – лактобацил та стафілококів. Основними перевагами застосування лактобацил для ферментації м'ясної сировини є:

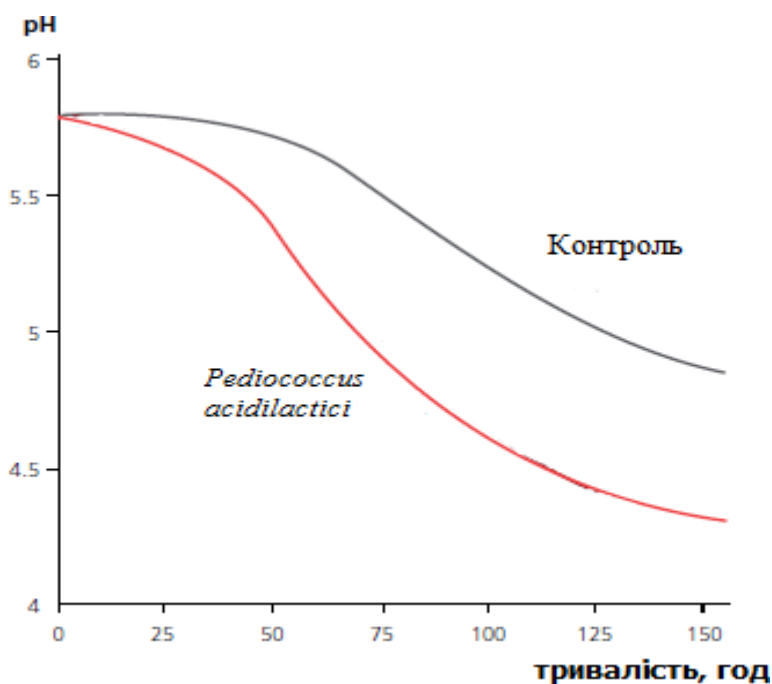
- підвищення якості, затримка і пригнічення розвитку гнильної мікрофлори;
- підвищення безпеки за рахунок пригнічення патогенної мікрофлори;

• сприяння формуванню смаку і аромату (ліполітична і протеалітична активність МКБ сприяє утворенню речовин, формуючих аромат) [172].



**Рисунок 4.2. Схема процесу кислотоутворення МКБ**

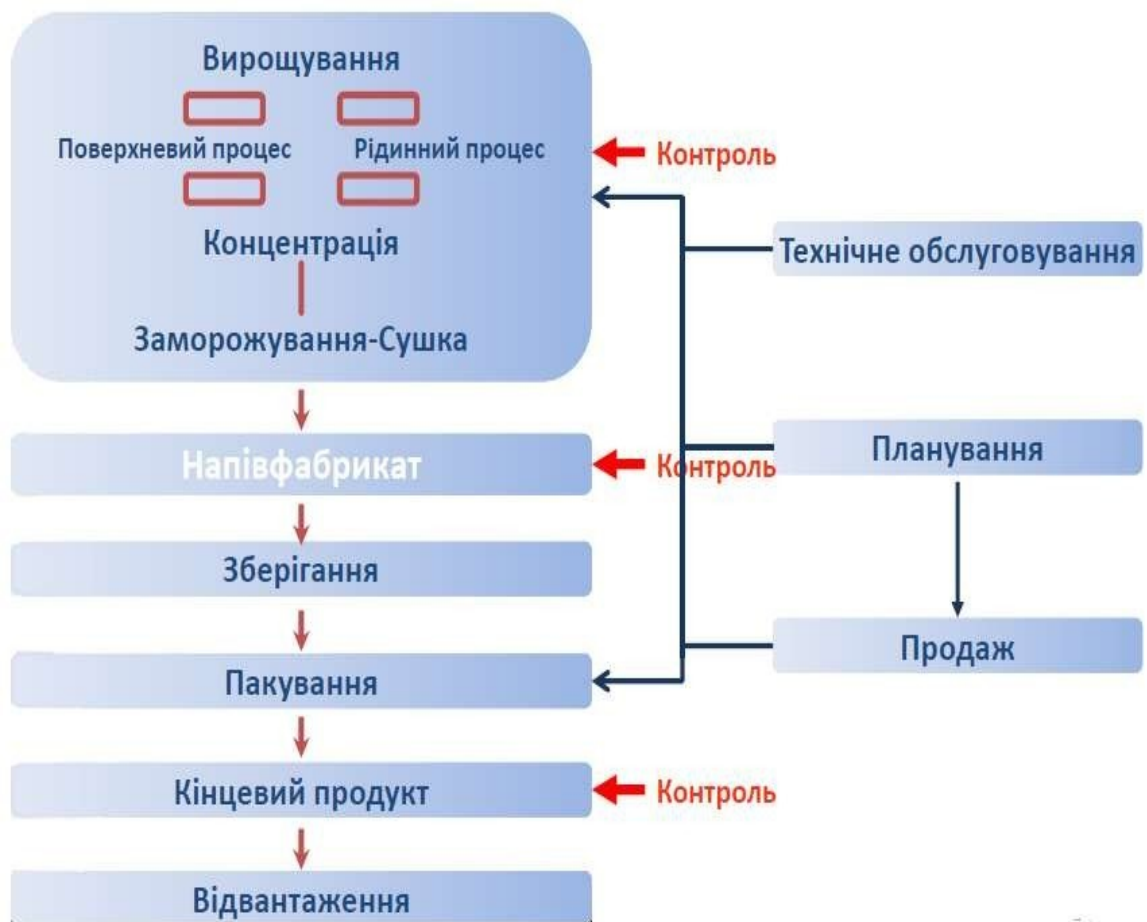
На рисунку 4.3 зображена динаміка зниження рН для сировини з додаванням ліофілізованого *Pediococcus acidilactici* в порівнянні з традиційною технологією [8].



**Рисунок 4.3. Динаміка зниження рН для сировини з додаванням ліофілізованого *Pediococcus acidilactici***

Сировина для виготовлення м'ясного виробу може бути заражена лістерією, яка часто виживає на етапі виробництва та ферментації, тому "В-LC-78" пригнічує ріст, продукуючи бактеріоцини та молочну кислоту. Використаний для даного бактеріального препарату *Pediosoccus acidilactici* здатний продукувати бактеріоцин під назвою педіоцин, який пригнічує ріст патогенних бактерій, присутніх у м'ясі, внаслідок чого штам знайшов широке застосування [171].

Схема виготовлення препарату "В-LC-78" представлена на рисунку 4.4.



**Рисунок 4.4. Технологія виготовлення бактеріального препарату "В-LC-78"**

Період розмноження молочнокислих бактерій значно коротший, ніж у інших видів, вони розщеплюють глікоген м'язової тканини дуже

інтенсивно. Дослідження показали, що часткове додавання до м'ясної сировини зброженої молочнокислої мікрофлори збільшує стійкість її при зберіганні і покращує консистенцію готового продукту. Препарати, в основі яких молочнокислі бактерії продукують ліпазу (шляхом розщеплення жирів), молочну, піровиноградну, оцтову кислоту, етиловий спирт за рахунок вуглеводного обміну, сприяють формуванню органолептичних властивостей продукту [173].

Ліофілізовані бактеріальні препарати виготовляють за наступною технологією:

1. Приготування поживного середовища та стерилізація.
2. Охолодження до температури ферментації.
3. Вирощування ферментаційних культур.
4. Відділення клітин від живильного середовища (бактофугування).
5. Внесення в бактеріальну суспензію захисного середовища.
6. Сушка ліофільним способом.
7. Упаковка та зберігання бактеріальних концентратів [172].

В даному бактеріальному препараті присутній *Staphylococcus carnosus*, головною особливістю якого є здатність запобігати утворенню перекису водню. Фермент каталаза володіє здатністю до розриву перекису водню та інших пероксидів, які можуть стати причиною прогіркання виробу.

Ще однією позитивною властивістю стафілококів є формування унікальних смако-ароматичних властивостей. Протеолітична активність стафілококів сприяє розщепленню білків на вільні амінокислоти, які є необхідним компонентом смаку та ароматичної композиції. Формальдегід, 2-гексанал, діацетил - карбонільні з'єднання, що впливають на виразність смаку й утворюються з перекисів під дією каталазної активності мікроорганізмів. Ці сполуки сприяють появі характерного смаку виробу [130, 173].

Фізичні властивості та фізіологічні дані щодо стартової культури "B-LC-78" наведені в таблицях 4.1, 4.2 [148].

Таблиця 4.1

**Фізичні властивості бакпрепарату "B-LC-78"**

|             |                                    |
|-------------|------------------------------------|
| Колір       | Від білого до коричневого відтінку |
| Форма       | Порошок                            |
| Розчинність | Водорозчинна суспензія             |

Таблиця 4.2

**Фізіологічні властивості бакпрепарату "B-LC-78"**

| Склад культури                             | <i>Pediococcus acidilactici</i>                            | <i>Staphylococcus carnosus</i>  |
|--|--|---|
| Ріст температури:<br>Opt/max/min           | 43°C/52°C/4°C  | 30°C/44°C/4°C   |
| Обмеження солі                             | 10 % солі в воді   | 20 % солі в воді  |
| Характеристики                             | Факультативно-анаеробний DL (+/-) виробляє молочну кислоту | Факультативно-анаеробний, каталазо-позитивний, нітрат-редуктазопозитивний, ліполітичний, протеолітичний |
| Ферментовані цукри:<br>Глюкоза (декстроза) | +  | +   |
| Фруктоза                                   | +  | +   |
| Мальтоза                                   | +  | -   |
| Лактоза                                    | -  | +   |
| Цукроза                                    | +  | -   |
| Крохмаль                                   | -  | -   |

Культура додається безпосередньо в сіль для посолу (за сухим способом) або до розсолу без попереднього розведення. Дозування культури – 25 г на 100 кг сировини. Оптимальними умовами для росту та розвитку цих штамів є доступ до кисню, мінімальна температура росту +10°C, обмеження концентрації солі – 10 % у воді. Після повного поглинання солі максимальна температура не повинна бути вище 30°C [148].

Культура може наноситись методом розпилення за допомогою спреї-системи.

Культури для біологічного захисту відносяться до інгредієнтів, тому в інформації про продукт вказується про використання культур.

Зважаючи на зростаючу конкуренцію в сфері харчового виробництва, споживачі бажають отримати більш стабільну та максимально безпечну продукцію з мінімальним списком інгредієнтів. Ця тенденція є викликом для виробників м'яса, адже тепер саме на "friendly" маркуванні сконцентрована увага споживачів.

У відповідь на потреби ринку була розроблена м'ясна культура "CS-300" для м'ясних продуктів будь якого способу обробки: з використанням термічної обробки, сирокочених та сиров'ялених, ферментованих.

Головною перевагою двох вибраних стафілококових штамів, що використовуються в цій суміші, є їхня здатність забезпечувати приємний насичений смак і стабільний колір червоного м'яса. Культура проявляє високу активність нітрат редуктази, також можливе поєднання з овочевими компонентами, наприклад, сік селери. Також вона добре працює при більш низьких температурах ферментації [174].

Основними перевагами "CS-300" є:

- можливість зростання продуктивності виробництва як за рахунок покращеного типового аромату продукту, так і швидкого розвитку приємного та стабільного кольору;

- збільшення терміну зберігання.

Препарат "CS-300" - це змішана культура з високою толерантністю до солі та здатністю забезпечення формування приємного смаку та стійкого кольору при температурі від 10 до 43°C. До її складу входять *Staphylococcus carnosus ssp. utilis*, *Staphylococcus carnosus*.

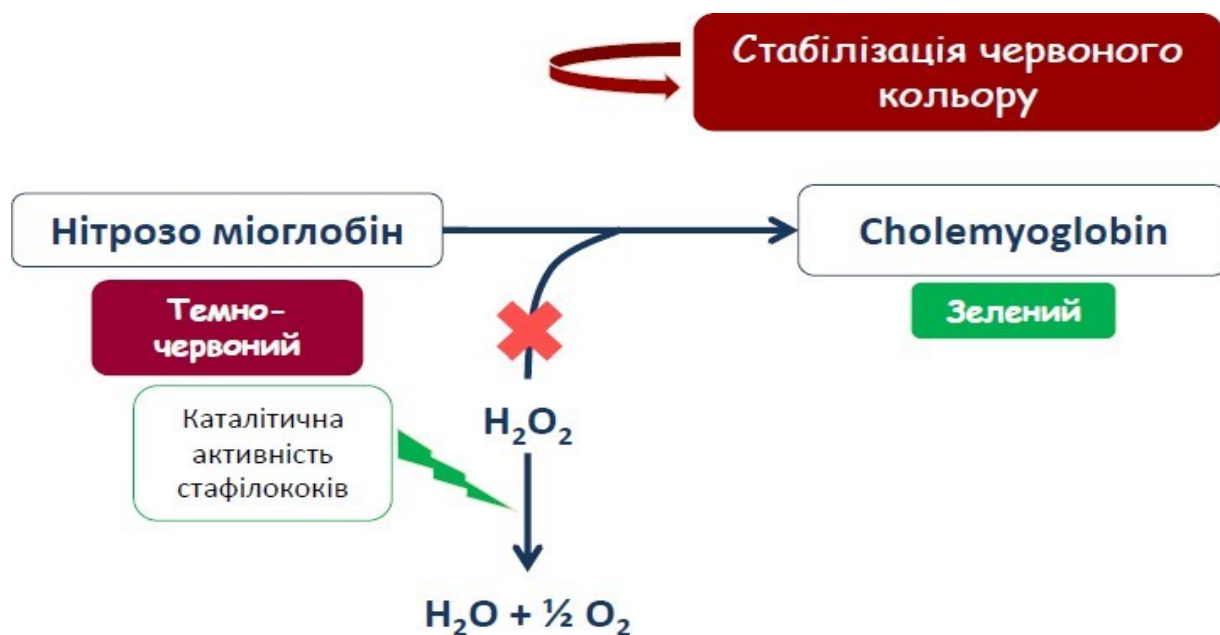
Основними перевагами застосування стафілококів для ферментації м'ясної сировини є їхня здатність до:

- формування червоного кольору за допомогою нітратно-нітритної редуктазної активності (рис. 4.5), наслідком якої є утворення оксиду азоту і нітрозоміоглобіну (темно-червоного) пігменту [175, 176];



**Рисунок 4.5. Формування червоного кольору за допомогою нітратно-нітритної редуктазної активності**

- стабілізації червоного кольору в результаті розкладання  $\text{H}_2\text{O}_2$  на воду і кисень, оскільки деякі з них є каталазо-позитивними (рис. 4.6);



**Рисунок 4.6. Стабілізація червоного кольору каталазо-позитивними стафілококами**

- ароматоутворення: їхня ліполітична і протеолітична активність сприяє утворенню речовин, формуючих аромат [175, 176, 177].

Спосіб отримання ліофільного препарату "CS-300" включає приготування живильного середовища та інокулята, закваску середовища, нарощування клітин, отримання бактеріальної маси, змішування із захисним середовищем, пакування в запаяні фольговані пакети, заморожування і сушку.

Фізичні властивості та фізіологічні дані щодо стартової культури "CS-300" наведені в таблицях 4.3, 4.4 [174].

Таблиця 4.3

**Фізичні властивості бакпрепарату "CS-300"**

|             |                                   |
|-------------|-----------------------------------|
| Колір       | Від білого до коричневого кольору |
| Форма       | Порошок                           |
| Розчинність | Водорозчинна суспензія            |

Таблиця 4.4

**Фізіологічні властивості бакпрепарату "CS-300"**

| Склад культури                             | Staphylococcus carnosus<br>ssp.utilis  | Staphylococcus carnosus |
|--|--|-------------------------|
| Ріст температури:<br>Opt/max/min           | 30°C/45°C/4°C  | 30°C/45°C/4°C           |
| Обмеження солі                             | 16 % солі в воді   | 16 % солі в воді        |
| Характеристики                             | Факультативно- анаеробний, каталазо-позитивний,<br>нітрат-редуктазопозитивний, ліполітичний,<br>протеолітичний |                         |
| Ферментовані цукри:<br>Глюкоза (декстроза) | +  | +                       |
| Фруктоза                                   | +  | +                       |
| Мальтоза                                   | -  | -                       |
| Лактоза                                    | +  | +                       |
| Цукроза                                    | -  | -                       |
| Крохмаль                                   | -  | -                       |

Культуру слід додавати безпосередньо до посолочної суміші або сольового розчину разом з овочевим соком або порошком. Для ковбас культура додається безпосередньо до чаші кутера або міксера на початку

процесу разом з сухими інгредієнтами. Дозування культури – 25 г на 100 кг м'ясної сировини. Оптимальними умовами для росту та розвитку цих штамів є доступ до кисню, мінімальна температура росту +10°C, обмеження концентрації солі – 16 % в воді. Після повного поглинання солі максимальна температура не повинна бути вище 45°C [174].

Культура є харчовим інгредієнтом, тому в інформації про продукт повинно зазначатись: "Лактокультура" або "Стартова культура" при застосуванні в посолочній суміші або безпосередньо в м'ясі (разом з овочевим соком або порошком).

#### **4.2. Обґрунтування можливості виключення нітриту натрію з рецептур м'ясних сиров'ялених снєків**

Серед канцерогенів, що забруднюють харчові продукти, онкологічну небезпеку становлять N-нітрозосполуки, які можуть бути синтезовані в організмі людини з нітриту. Тому, зниження дози нітриту, внесеного в ковбасний фарш, є важливим завданням, що стоїть перед фахівцями м'ясної промисловості [166, 178].

Як відомо, в м'ясній промисловості нітрит натрію використовується як фіксатор кольору, що забезпечує м'ясопродуктам «природний червоний колір» за рахунок виділення окису азоту, що вступає в реакцію з міоглобіном з утворенням стійкого з'єднання - нітрозоміоглобіну. При відсутності нітриту натрію реакція кольороутворення пройде до утворення метміоглобіну, і готовий продукт після термічної обробки матиме сірий колір, що є неприйнятним для більшості видів м'ясних продуктів і ковбасних виробів [169].

Крім основної функції – утворення кольору, нітрит натрію має і додаткові функції, в тому числі використовується як консервант проти потрапляння токсину анаеробної бактерії *Clostridium botulinum* [133].

Багатофункціональність нітриту натрію та ефективність застосування в м'ясній галузі призвели до його розповсюдження і значно ускладнюють можливість знаходження повноцінної альтернативи серед харчових добавок і компонентів природного або мікробіологічного походження. Однак, не можна забувати, що нітрит натрію є отруйною речовиною, яка може бути попередником утворення сильних канцерогенів – нітрозамінів [166]. Робота з нітритом натрію в чистому вигляді або в вигляді розчинів, які готуються безпосередньо на м'ясопереробних підприємствах, небезпечна, а отже залишається можливість людського фактору або навмисних злочинних дій (хімічний тероризм), що можуть стати причиною масового отруєння людей нітритом.

Наш організм потребує натрій лише в невеликій кількості. Занадто велика кількість натрію в раціоні може призвести до побічних ефектів, зокрема, високий кров'яний тиск, накопичення рідини у людей з серцевою недостатністю, цироз печінки, захворювання нирок [166].

Сучасні м'ясні технології пропонують використання рослинного екстракту селери з додатковим внесенням денітрифікуючих бактерій для зменшення вмісту нітриту в продукті з одночасним покращенням кольороутворення [174]. Нітрат, що природньо міститься в селері, може відновитися до нітриту тільки мікробіологічним шляхом, тобто під дією нітратредуючих бактерій. Таким чином, використання овочевих соків і порошків може стати вирішальним кроком в збереженні якісних характеристик продукції, роблячи її при цьому абсолютно безпечною для споживача.

Найчастіше в якості замітника хімічно синтезованого E250 виступає порошок або екстракт селери. Ця рослина містить в собі багато натрію, а також позитивно впливає на здоров'я людини завдяки багатому вітамінному складу (табл. 4.5). Селера, додана в невеликій кількості до посолочної суміші, не впливає на смак та аромат виробу [168].

Для введення в посолочну суміш з селери виробляють спеціальні порошки або використовують свіже виготовлений сік. Але для активізації процесу кольороутворення недостатньо лише рослинних компонентів, необхідне також застосування денітрифікуючих мікроорганізмів, які володіють нітратно-нітритною редуктазною активністю, наслідком якої є утворення оксиду азоту і нітрозоміоглобіну (темно-червоного) пігменту.

Таблиця 4.5

### Хімічний склад селери

| Показник           | Кількість, на 100 г  |
|--------------------|--|
| Калорійність       | 13 ккал  |
| Жири               | 0,1 г  |
| Білки              | 0,9 г  |
| Вуглеводи          | 2,1 г  |
| Вода               | 94 г   |
| Харчові волокна    | 1,8 г  |
| Органічні кислоти  | 0,1 г  |
| Моно- і дисахариди | 2 г  |
| Крохмаль           | 0,1 г  |
| Вітаміни           | А, В <sub>1</sub> , В <sub>2</sub> , В <sub>6</sub> , В <sub>9</sub> , С, Е, РР, β-каротин         |
| Мінерали           | Калій (430 мг), Кальцій (72 мг), Магній (50 мг), Натрій (200 мг), Фосфор (77 мг), Залізо (1,3 мг). |

В якості мікробіологічної основи процесу може служити стартова культура, що містить нітратредукуючі штами мікроорганізмів [166, 172, 175, 176]. На рисунку 4.7 зображений процес відновлення червоного кольору за активності редуктази стафілококових організмів.

У відповідь на потреби ринку виробники бактеріальних препаратів пропонують м'ясні культури, головною перевагою яких є здатність забезпечувати приємний смак і стабільний колір червоного м'яса. Ці

культури в основному базуються на різних штаммах стафілококових організмів, здатних забезпечувати високу активність нітрат редуктази саме за допомогою овочевих компонентів.

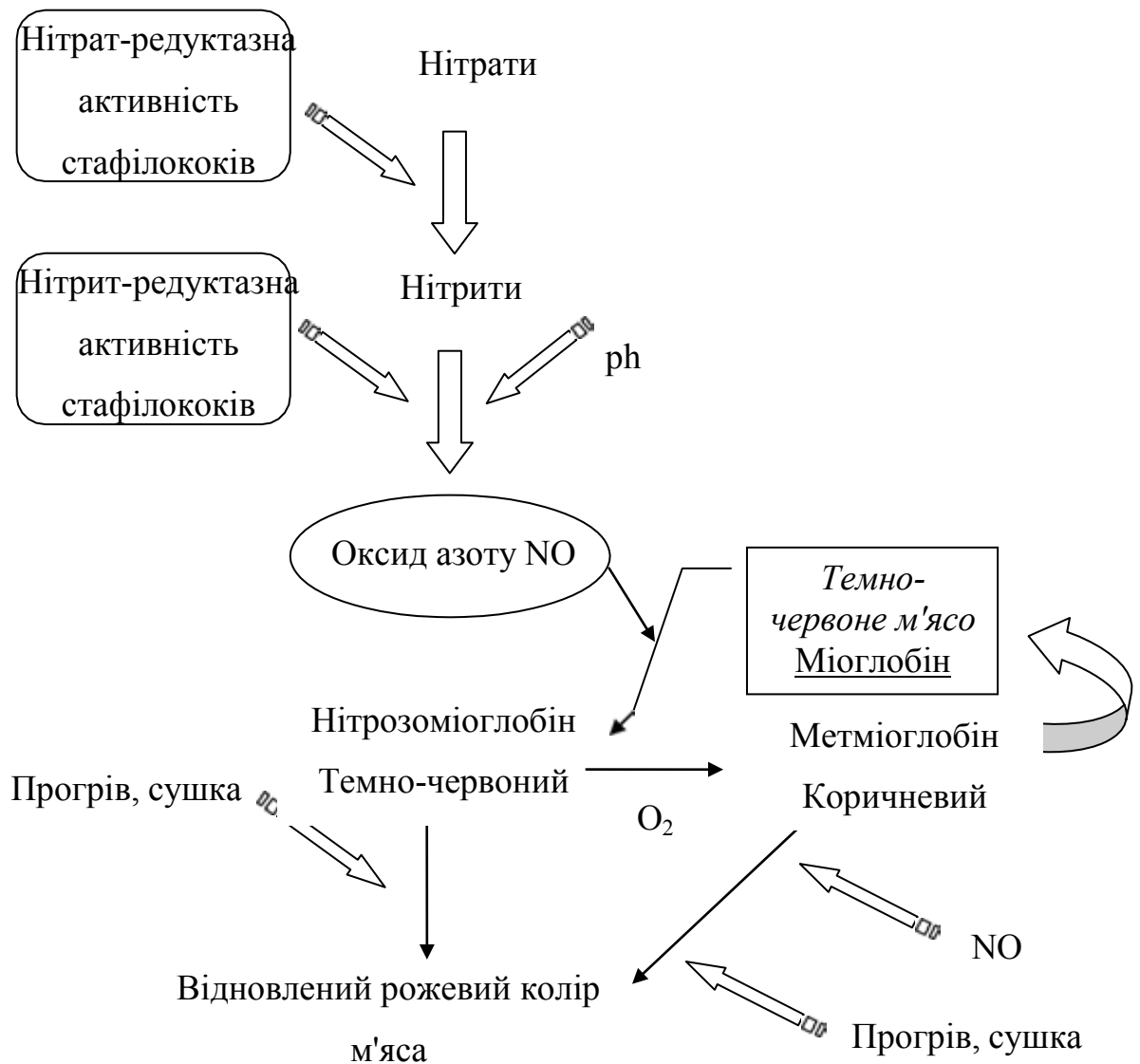
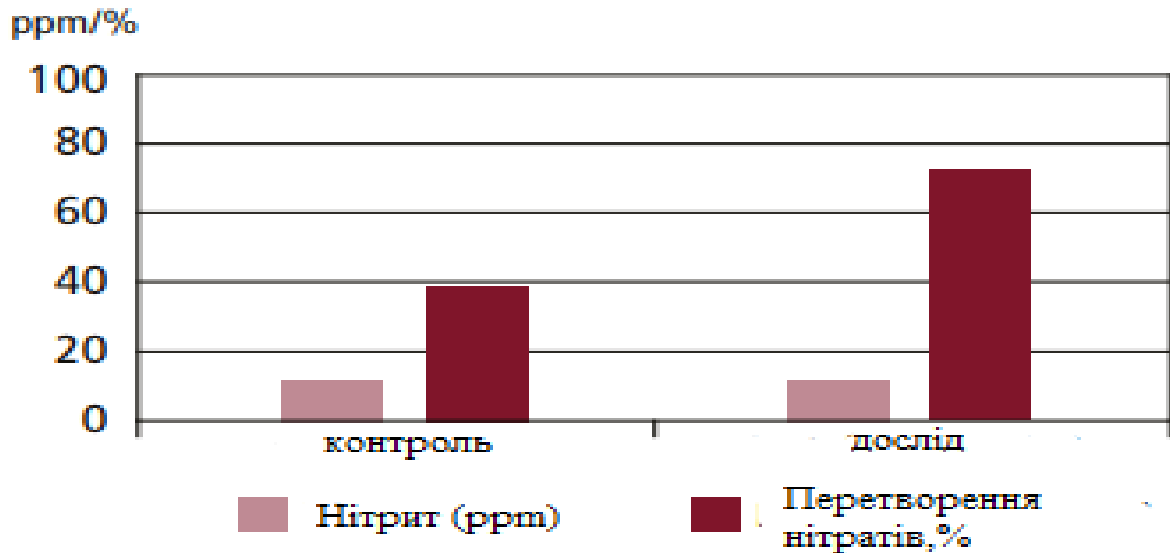


Рисунок 4.7. Відновлення червоного кольору за активності редуктази стафілококових організмів

На рисунку 4.8 наведені результати досліджень щодо кольороутворення дослідних зразків з використанням культури "CS-300", а також перетворення нітратів та утворення нітриту (через 17 год при  $t = 12^{\circ}\text{C}$ ) в порівнянні з ринковими стандартами [174].

Нарізане м'ясо піддавали дії світла і зберігали при температурі 5°C протягом 21 доби.

**Перетворення нітратів та утворення нітриту (через 17 годин при 12 ° C)**



**Рисунок 4.8. Кольороутворення продуктів за допомогою "CS-300"**

Відомо, що відновлення нітриту і взаємодія продуктів його відновлення з міоглобіном залежать від активної кислотності середовища, причому реакції протікають повніше та інтенсивніше при більш низькій величині рН. Оптимальне його значення для реакцій утворення забарвлення знаходиться в області 5,0 - 6,0.

Як показали проведені дослідження, внесення стартових культур, що включають молочнокислі бактерії, прискорює зниження активної кислотності [179]. Отже, змінюючи активну кислотність фаршу в кислу сторону, МКБ сприяють відновленню нітриту і утворенню нітрозопігментів. У той же час швидкість і інтенсивність утворення нітрозопігмента залежать від кількості окису азоту, що накопичується в м'ясі. А утворення окису азоту можливе лише в відновлювальних умовах.

Доведена висока редуруюча здатність стафілококових форм [130, 173]. Їхня ензиматична система діє при негативних потенціалах (-200, -400 Мв), тому при внесенні їх в м'ясний фарш окислювально-відновний потенціал різко знижується, тим самим створюються відновлювальні умови для утворення окису азоту.

Відомо, що застосування стафілококових форм бактерій в поєднанні з молочнокислою мікрофлорою та рослинними компонентами при виробництві м'ясних продуктів забезпечує ефективне використання нітриту в реакції утворення нітрозопігмента, дозволяє зменшувати кількість внесення або ж повністю відмовитись від використання нітриту натрію в технології і при цьому отримувати продукт зі стабільним забарвленням.

Посол є одним з ключових процесів у виробництві сиров'ялених м'ясних продуктів. З його допомогою можна змінювати та регулювати технологічні властивості сировини для забезпечення оптимальних якісних характеристик готових виробів.

При посолі м'ясо починає виділяти м'ясний сік (в результаті створення осмотичного тиску), в якому містяться м'язові пігменти, водорозчинні білки та інші речовини. При виділенні м'ясного соку в центр м'ясного шматка відбувається «доставка» іонів солі, починає формуватися колір продукту тощо [180].

Посол і внесення в м'ясну сировину різних компонентів можна здійснювати трьома способами:

- сухий посол - натирання м'яса посолочною сумішшю,
- мокрий - занурення продукту в розсіл, або шприцювання (ін'єкція),
- змішаний - натирання м'ясної сировини посолочною сумішшю та заливка розсолем [133].

При сухому способі посолу спостерігаються найменші втрати білків і екстрактивних речовин. Такий спосіб посолу м'ясних виробів

призначений для збільшення терміну придатності продукту за рахунок значного зниження активності води. Тому, доцільно використовувати саме сухий спосіб посолу при виробництві готових до вживання сиров'ялених снекових виробів, адже таким чином знижується ризик патогенного мікробного обсіменіння сировини та розвитку небажаних процесів при зберіганні. Недоліками даного способу може стати нерівномірний розподіл солі при неправильній техніці обробки сировини посолочною сумішшю та значне зневоднення і втрата маси виробів (до 10 – 20 %) [133].

Одним з перспективних напрямків інтенсифікації процесу посолу сировини для виробництва ферментованих м'ясних продуктів є застосування бактеріальних препаратів, що містять різного роду бактерії.

Враховуючи сучасні уявлення про механізм впливу на м'ясну сировину стартових культур в процесі росту і вторинного метаболізму, можна стверджувати, що мікроорганізми позитивно впливають на біологічну цінність готового продукту, технологічні, органолептичні і санітарно-гігієнічні показники м'ясної сировини. Поєднання в бакпрепаратах композиції молочнокислих бактерій і мікроорганізмів інших таксономічних груп є досить перспективним [181].

В останні роки на тлі сучасних світових тенденцій популяризації здорового харчування актуальності набула проблема застосування нітритів при виробництві м'ясних виробів. Адже застосування нітритів чинить як позитивний вплив на колір, смак, аромат та стійкість при зберіганні м'ясних продуктів, так і негативно впливає на здоров'я людини, сприяючи утворенню сильних канцерогенів – нітрозамінів [166].

Тому, однією із задач дослідження було виключення нітриту натрію з рецептури сиров'ялених снекових виробів зі збереженням якісних характеристик при одночасному внесенні оптимальної кількості денітрифікуючих мікроорганізмів разом зі стартовою культурою та використання соку селери в якості органічного замітника нітриту натрію.

Для формування необхідних властивостей продукту та створення ефективного «бар'єру» для патогенної мікрофлори під час посолу в якості біотехнологічної основи було обрано препарат В-LC-78, до складу якого входять *Pediosoccus acidilactici* та *Staphylococcus carnosus*.

Оптимальними умовами для росту та розвитку цих штамів є доступ до кисню, мінімальна температура росту - +6°C, обмеження концентрації солі – 10 % у воді. Параметрами посолу є  $t = 4 - 6^{\circ}\text{C}$ , застосовується сухий метод нанесення посолочної суміші без обмеження доступу кисню.

Для вибору оптимального складу посолочної суміші та для порівняння класичної та експериментальної технології виробництва були розроблені зразки наступного складу:

- контрольний зразок - яловичі м'ясні палички без додавання стартової культури до посолочної суміші;
- дослідний зразок № 1 - яловичі м'ясні палички з додаванням стартової культури В-LC-78 та CS-300 до посолочної суміші;
- дослідний зразок № 2 - яловичі м'ясні палички з додаванням стартових культур В-LC-78, CS-300 та соку селери до посолочної суміші;
- контрольний зразок - м'ясні палички зі свинини без додавання стартової культури до посолочної суміші;
- дослідний зразок № 3 - м'ясні палички зі свинини з додаванням стартової культури В-LC-78 та CS-300 до посолочної суміші;
- дослідний зразок № 4 - м'ясні палички зі свинини з додаванням стартових культур В-LC-78, CS-300 та соку селери до посолочної суміші.

Склад посолочної суміші для дослідних та контрольних зразків наведений в таблицях 4.6 - 4.8.

Таблиця 4.6

**Склад посолочної суміші на 100 кг сировини для контрольних зразків**

| Назва інгредієнту          | Маса, кг |
|----------------------------|----------|
| Сіль кухонна               | 3,5      |
| Нітрит натрію (E 250)      | 0,015    |
| Декстро́за                 | 1        |
| Суміш спецій               | 1,2      |
| Ізоаскорбат натрію (E 316) | 0,07     |

Таблиця 4.7

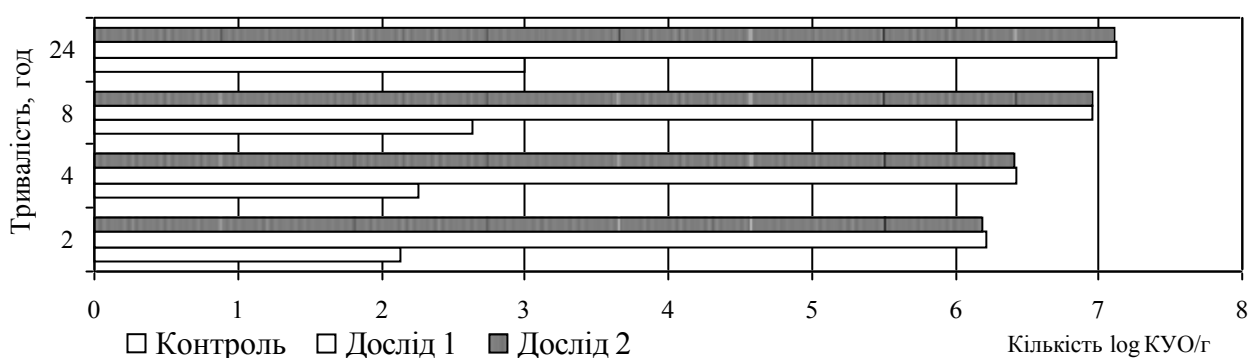
**Склад посолочної суміші на 100 кг сировини для дослідних зразків № 1 та № 3**

| Назва інгредієнту              | Маса, кг |
|--------------------------------|----------|
| Сіль кухонна                   | 3,5      |
| Нітрит натрію (E 250)          | 0,015    |
| Декстро́за                     | 1        |
| Суміш спецій                   | 1,2      |
| Ізоаскорбат натрію (E 316)     | 0,07     |
| Бактеріальний препарат В-LC-78 | 0,025    |
| Бактеріальний препарат CS 300  | 0,025    |

**Склад посолочної суміші на 100 кг сировини для дослідних зразків № 2 та № 4**

| Назва інгредієнту              | Маса, кг |
|--------------------------------|----------|
| Сіль кухонна                   | 3,5      |
| Сік селери                     | 3        |
| Декстроза                      | 1        |
| Суміш спецій                   | 1,2      |
| Ізоаскорбат натрію (E316)      | 0,07     |
| Бактеріальний препарат В-LC-78 | 0,025    |
| Бактеріальний препарат CS 300  | 0,025    |

В м'ясній сировині добре розвиваються мікроорганізми, вона є ідеальним середовищем, адже містить всі необхідні компоненти для їхнього росту [182]. Однак, присутні в розсолі речовини (кухонна сіль, нітрит натрію) можуть пригнічувати їхню діяльність. Про активність внесених мікроорганізмів робили висновок по вмісту життєздатних клітин бактерій, зміні рН та ОВП. Результати досліджень представлені на рисунках 4.9, 4.10.



**Рисунок 4.9. Динаміка чисельності МКБ контрольних та дослідних зразків в м'ясній сировині під час посолу**

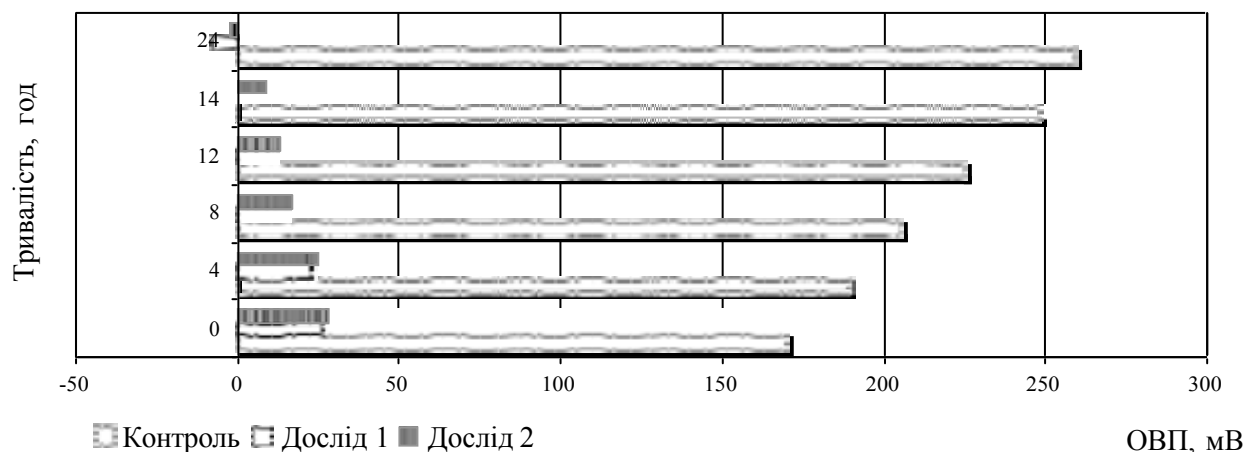
Здебільшого молочнокислі бактерії здатні розвиватись під час посолу м'ясної сировини, адже вони є представниками її типової мікрофлори, тому в дослідженні додатково визначена кількість «сторонньої» молочнокислої мікрофлори в контрольних зразках.

Отримані дані (рис. 4.9) свідчать про швидке накопичення життєздатних клітин у дослідних зразках. Кількість життєздатних МКБ в дослідному зразку № 1 збільшується протягом 24 годин з 6,21 до 7,12 log КУО/г. В дослідному зразку № 2 кількість життєздатних МКБ зростає від 6,19 до 7,11 log КУО/г. Контрольний зразок характеризується більш повільним зростанням молочнокислої мікрофлори - з 2,12 до 3 log КУО/г. Зафіксована тенденція узгоджується з попередніми даними щодо інтенсифікації росту корисної мікрофлори при додаванні стартових культур, зміни активної кислотності та окисно-відновного потенціалу, що в комплексі дозволяє судити про стійкість *Pediosoccus acidilactici* в умовах, відповідних режимам технологічного процесу сиров'ялених виробів, та можливість використання для ферментації м'ясної сировини.

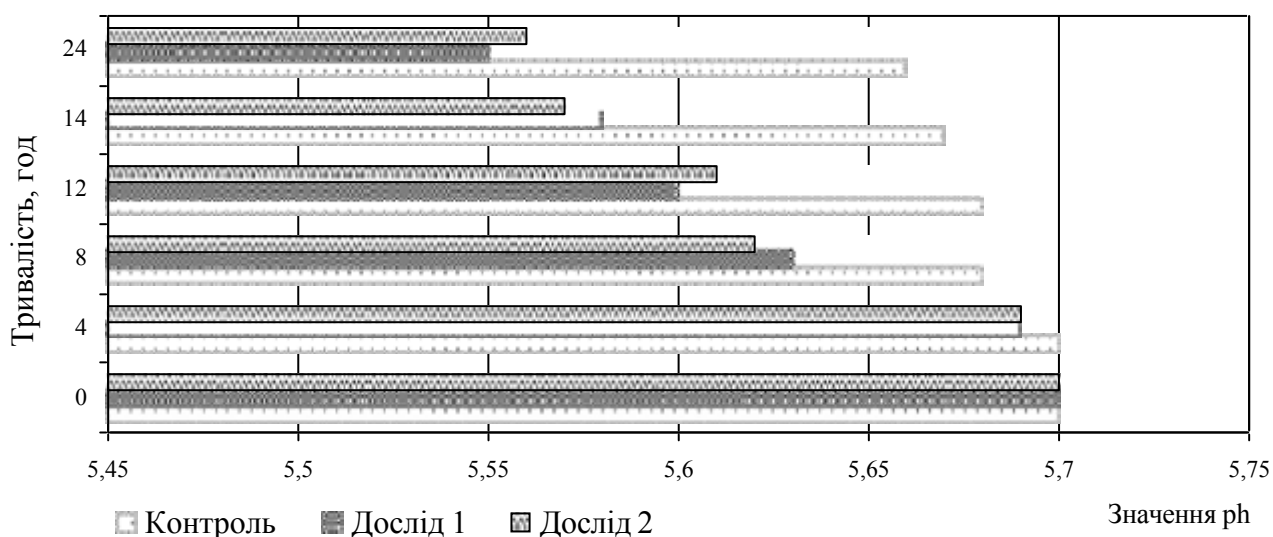
Динаміка зміни рН та ОВП (рис. 4.10) пояснюється активністю внесеної мікрофлори в сировині, життєдіяльність якої призводить до ферментації декстрази (додатково внесеної в посолочну суміш) та вуглеводів м'яса з утворенням карбонових кислот, що в сукупності призводить до зниження рН м'ясного середовища. У контролі теж спостерігається тенденція зниження активної кислотності, проте вона менш інтенсивна в порівнянні з дослідом.

Так, в дослідних зразках рН знижується з 5,71 до 5,55 впродовж 24 годин, що забезпечується активністю МКБ, які в процесі життєдіяльності ферментують декстразу та вуглеводи з утворенням карбонових кислот (в т.ч. молочної), що призводить до зниження рН середовища. Відомо, що при досягненні м'ясною сировиною діапазону рН 5,5 - 5,7 відбувається тендеризація м'язової тканини, часткова денатурація білків, та утворення «смако-ароматичних» речовин м'яса.

а)



б)



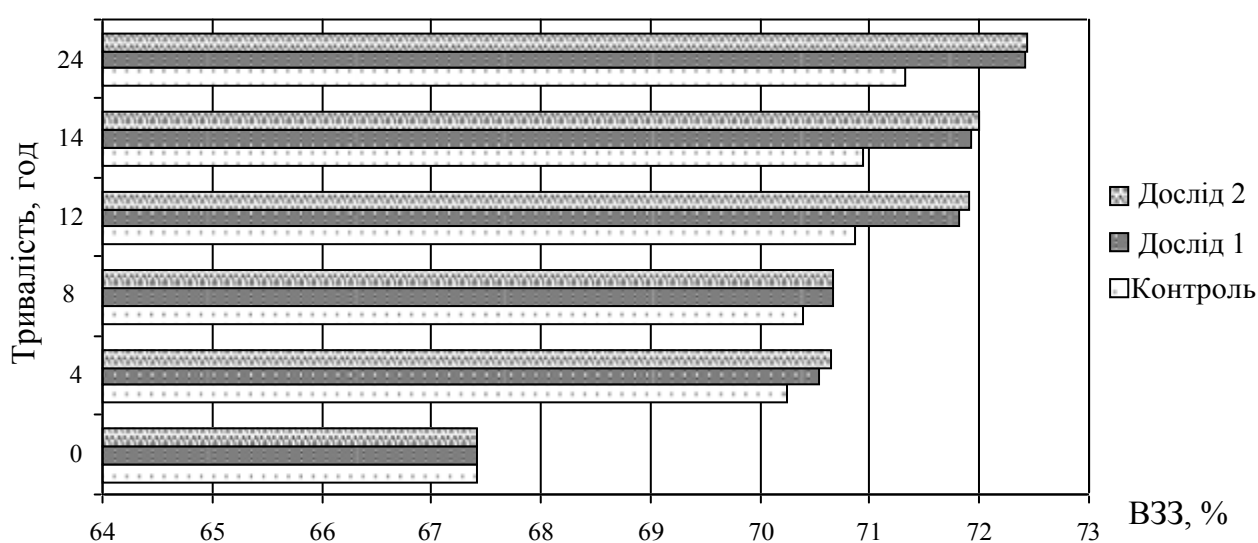
**Рисунок 4.10. Динаміка зміни ОВП (а) та рН (б) контрольного та дослідного зразків м'ясної сировини під час посолу**

Зниження ОВП у дослідному зразку пояснюється продукуванням антиоксидантів мікроорганізмами. Відповідно до даних (рис. 4.10а) ОВП контрольних зразків зростає з 170 до 259 мВ через 24 години витримки, що може пояснюватись протіканням окисних процесів та розвитком санітарно-показової мікрофлори.

При посолі одночасно з перерозподілом посолочних речовин перерозподіляється вода, що супроводжується зміною вологості і вологозв'язуючої здатності соленого м'яса. Ці зміни мають важливе

технологічне значення, так як впливають як на кількість (вихід), так і якість (соковитість, консистенцію, колір, смак, аромат) готових ковбасних виробів і солоних м'ясопродуктів.

Для оцінки здатності м'ясної сировини пов'язувати й утримувати вологу в процесі технологічної обробки та для забезпечення виходу готового продукту досліджена ВЗЗ м'ясних продуктів. Результати зміни ВЗЗ досліджували в динаміці після внесення в м'ясну сировину посолочної суміші зі стартовими культурами впродовж перших 24 годин (рис. 4.11).

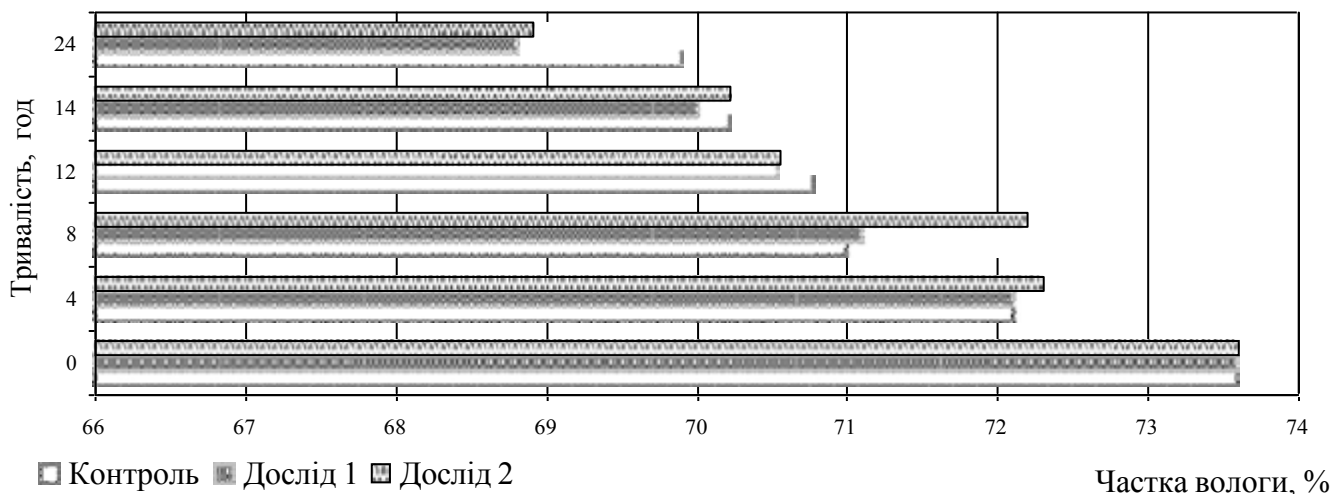


**Рисунок 4.11. Динаміка зміни ВЗЗ м'ясної сировини**

Значення ВЗЗ при посолі м'ясної сировини в усіх зразках збільшується, адже при посолі хлорид натрію сприяє утворенню в тканинній рідині концентрації, близькій до оптимуму розчинності білків актоміозинової фракції. Число гідрофільних центрів міофібрилярних білків збільшується, в свою чергу кількість адсорбційно-зв'язаної води зростає, що сприяє збільшенню ВЗЗ м'ясної сировини. Проте, слід зазначити, що на рівень ВЗЗ впливають такі показники, як величина рН і ОВП м'ясної системи. Оскільки *Pediosoccus acidilactici* та *Staphylococcus carnosus* у процесі життєдіяльності продукують органічні з'єднання різної природи, це впливає на білки м'яса, в тому числі й за рахунок зниження рН.

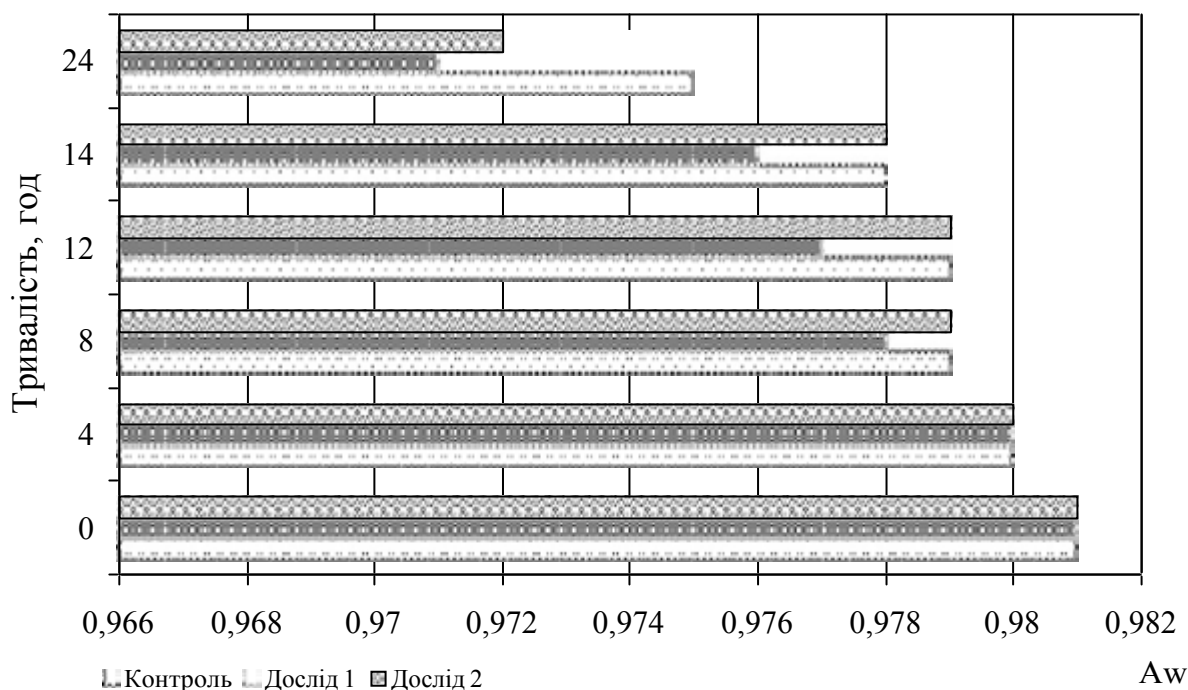
На рисунку 4.11 видно, що дослідні зразки із застосуванням бакпрепарату при посолі характеризуються вищим значенням ВЗЗ, ніж контрольний. В дослідному зразку № 1 значення зростає від 67,41 % до 72,42 % протягом 24 годин, в той час як контрольний зразок характеризується повільнішим зростанням ВЗЗ – від 67,41 % до 71,32 %.

Ефективним засобом для попередження мікробіологічного псування і цілого ряду хімічних реакцій, які знижують якість харчових продуктів при зберіганні, є зниження активності води в харчових продуктах [183]. Для дослідження впливу посолу з застосуванням бакпрепарату на кількість активної вологи в сировині були досліджені зміна активності води, а також динаміка зміни вологовмісту в м'ясній сировині протягом 24 годин від початку посолу. Результати дослідження представлено на рисунках 4.12 і 4.13.



**Рисунок 4.12. Зміна вмісту вологи в м'ясній сировині в процесі посолу**

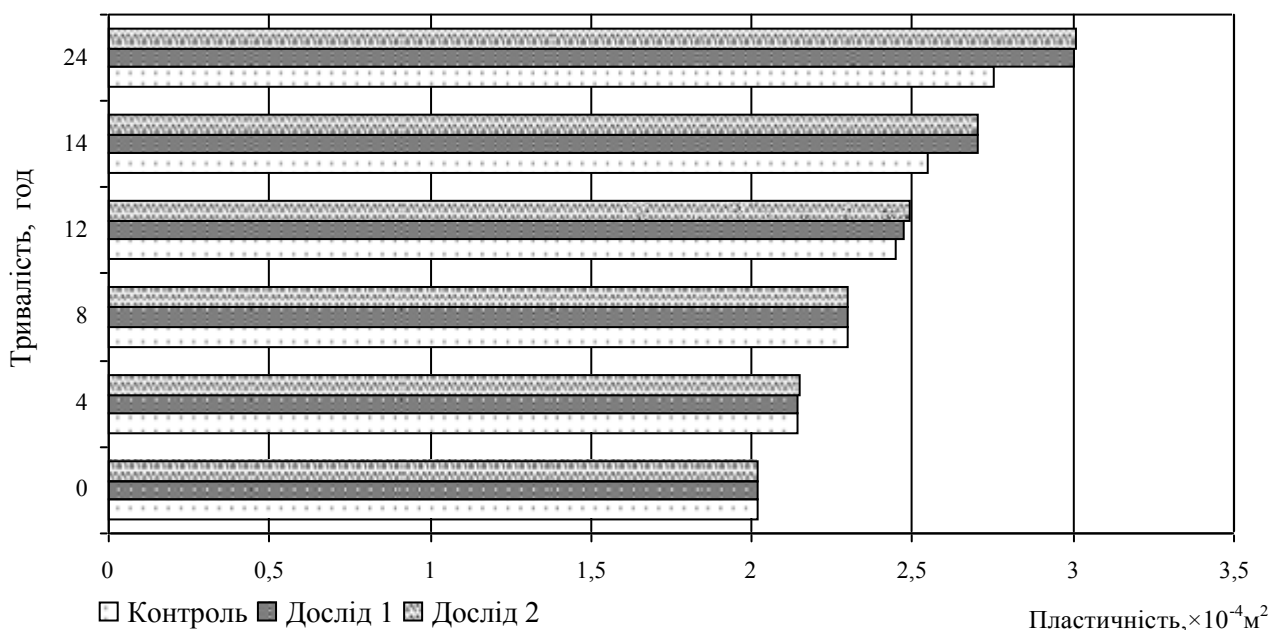
В класичних методах посолу при будь-якій концентрації розсолу (в тому числі й при сухому посолі) на початку процесу осмотичний тиск розсолу вище осмотичного тиску тканинної рідини, що обумовлює зневоднення тканини.



**Рисунок 4.13. Зміна активності води в процесі посолу**

По мірі розвитку дифузійного накопичення посолочних речовин в м'ясі, а також низькомолекулярних продуктів розпаду речовин м'яса осмотичний тиск в ньому зростає, а в розсолі, навпаки, знижується, що й забезпечує підвищення вологозв'язуючої здатності м'яса та поступовий перехід від фази початкового зневоднення до фази оводнення [133].

Консистенція м'яса має велике значення не тільки при визначенні його якості, але й для об'єктивного обґрунтування тривалості технологічних процесів його обробки. Консистенція готових м'ясних виробів служить віддзеркаленням його структурно-механічних властивостей, таких як пластичність, пружність, міцність тощо. Доведено, що в присутності органічних кислот відбувається інтенсифікація процесів протеолізу в солоному м'ясі, що сприяє підвищенню пластичності [177]. Крім того, вплив кислот призводить до набухання колагенових пучків, ослаблення міжмолекулярних поперечних зв'язків, що сприяє отриманню більш ніжної консистенції. На рисунку 4.14 наведена зміна пластичності м'яса в процесі посолу.



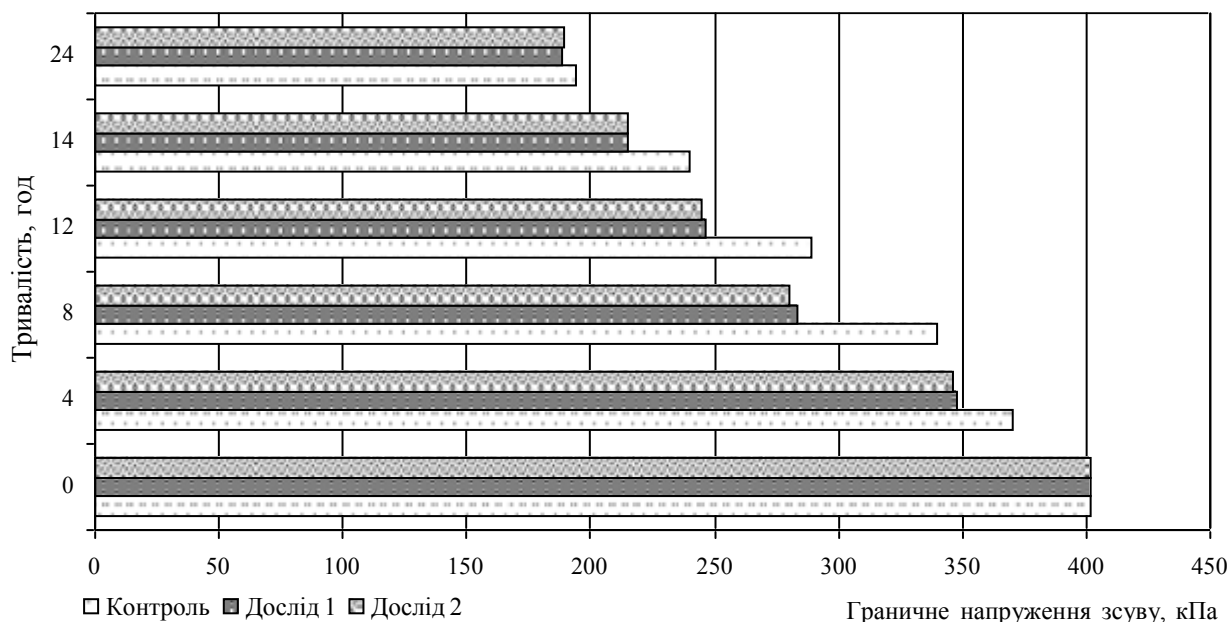
**Рисунок 4.14. Зміна пластичності м'ясної сировини в процесі посолу**

З отриманих даних на рисунку 4.14 видно, що пластичність зразків зростає прямо пропорційно часу дозрівання як в дослідних, так і в контрольних зразках внаслідок зміни колоїдно-хімічного стану білків і активації тканинних ферментів при посолі. Однак, найбільша пластичність досягається в дослідних зразках при посолі м'яса протягом 24 годин і досягає значення  $3 \times 10^{-4} \text{ м}^2$ . При цьому значення для контрольного зразка після 24 годин засолу становить  $2,75 \times 10^{-4} \text{ м}^2$ . Це можна пояснити певними біохімічними змінами, а саме, протеолітичною активністю молочнокислих бактерій та накопиченням продуктів їхнього метаболізму, що сприяють зміні поверхневого натягу сировини та впливають на розчинні білки м'яса.

Граничне напруження зсуву в дослідних і контрольному зразках має тенденцію до зменшення. Показники дослідних зразків нижчі, ніж контрольного, протягом всього процесу засолу. На рисунку 4.15 наведена динаміка граничного напруження зсуву при посолі м'яса.

Дослідні зразки протягом 24 годин витримки досягають значення граничного напруження зсуву в 188 кПа, в той час, як контрольний зразок має значення 194 кПа. Такий перебіг біохімічних змін представлених

м'ясних систем можна пояснити протеолітичною активністю бактерій та накопиченням їхніх продуктів обміну, що в свою чергу впливає на розчинні білки м'яса та поверхневий натяг м'ясної сировини.



**Рисунок 4.15. Зміна граничного напруження зсуву м'ясної сировини в процесі посолу**

Наведені результати досліджень свідчать про позитивні наслідки введення в м'ясну сировину бакпрепарату при посолі м'яса, адже це дає можливість покращувати структурно-механічні властивості продукту, забезпечує зменшення втрат при тепловій обробці, підвищення вологозв'язуючої здатності, що позитивно позначається на якості готового продукту, дозволяє підвищити мікробіологічну стабільність процесу.

Проведені на початку ХХ століття дослідження показали, що при виготовленні сиров'ялених м'ясних виробів молочнокислі бактерії відіграють визначальну роль у формуванні якості готового продукту [130]. У м'ясній промисловості широке застосування знайшов штам *Pediosoccus acidilactici*, який сприяє зниженню рН м'ясної сировини при виробництві сиров'ялених м'ясних виробів та дозволяє значно прискорити процес дозрівання, а завдяки продукуванню бактеріоцину - педіоцину, зменшує

кількість патогенних бактерій, зокрема проявляє бактеріоцидну активність проти лістерії [171, 184].

За вимогами чинної нормативної документації [185] був проведений контроль за санітарним станом м'ясної сировини. Контроль здійснювався щодо наявності БГКП, кількості мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів, наявності *Staphylococcus aureus* в 1 г м'ясної сировини, наявності плісень та дріжджів в 1 г сировини та наявності сальмонел в 25 г сировини.

За результатами дослідження під час посолу склад мікрофлори контрольних та дослідних зразків змінювався якісно та кількісно, санітарно-показова мікрофлора була представлена лише коліформними бактеріями (БГКП) в 1 г, сальмонели та коагулазопозитивний *Staphylococcus spp.* не були виявлені.

В таблиці 4.9 представлені результати мікробіологічного дослідження динаміки БГКП та плісень/дріжджів у контрольному та дослідних зразках протягом посолу в 1 г м'ясної сировини.

*Таблиця 4.9*

**Динаміка БГКП та плісень/дріжджів в контрольному та дослідних зразках протягом посолу в 1 г м'ясної сировини**

| Тривалість посолу, год | 2                 | 12                | 24                | 48                | 72                |
|------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Контроль               | $1,0 \times 10^1$ | $1,0 \times 10^1$ | $1,0 \times 10^1$ | $1,0 \times 10^2$ | $1,0 \times 10^3$ |
| Дослід 1               | $1,0 \times 10^1$ | $1,0 \times 10^1$ | $1,0 \times 10^1$ | $1,0 \times 10^1$ | $1,0 \times 10^1$ |
| Дослід 2               | $1,0 \times 10^1$ | $1,0 \times 10^1$ | $1,0 \times 10^1$ | $1,0 \times 10^1$ | $1,0 \times 10^1$ |
| Плісені/дріжджі        |                   |                   |                   |                   |                   |
| Контроль               | $1,0 \times 10^3$ | $1,0 \times 10^3$ | $1,2 \times 10^3$ | $1,4 \times 10^3$ | $1,5 \times 10^3$ |
| Дослід 1               | $1,0 \times 10^3$ | $1,0 \times 10^3$ | $1,1 \times 10^3$ | $1,1 \times 10^3$ | $1,2 \times 10^3$ |
| Дослід 2               | $1,0 \times 10^3$ | $1,0 \times 10^3$ | $1,1 \times 10^3$ | $1,2 \times 10^3$ | $1,2 \times 10^3$ |

Аналізуючи дані таблиці 4.9 видно, що в порівнянні з дослідними зразками, контроль характеризується більш активним ростом БГКП та плісневих й дріжджових мікроорганізмів. На третю добу дозрівання в дослідних зразках кількість коліформних бактерій була меншою майже на два порядки, в порівнянні з контрольним зразком. Кількість плісневих та дріжджових організмів в дослідних зразках утримується в межах від  $1,0 \times 10^3$  до  $1,2 \times 10^3$ , в контролі спостерігається ріст від  $1,0 \times 10^3$  до  $1,5 \times 10^3$ . Зафіксована тенденція узгоджується з попередніми даними щодо бактеріостатичної активності *Pediosoccus acidilactici*.

В таблиці 4.10 представлено динаміку чисельності МАФAM контрольних та дослідних зразків м'ясної сировини під час посолу.

*Таблиця 4.10*

**Динаміка МАФAM в контрольному та дослідних зразках  
протягом посолу в 1 г м'ясної сировини**

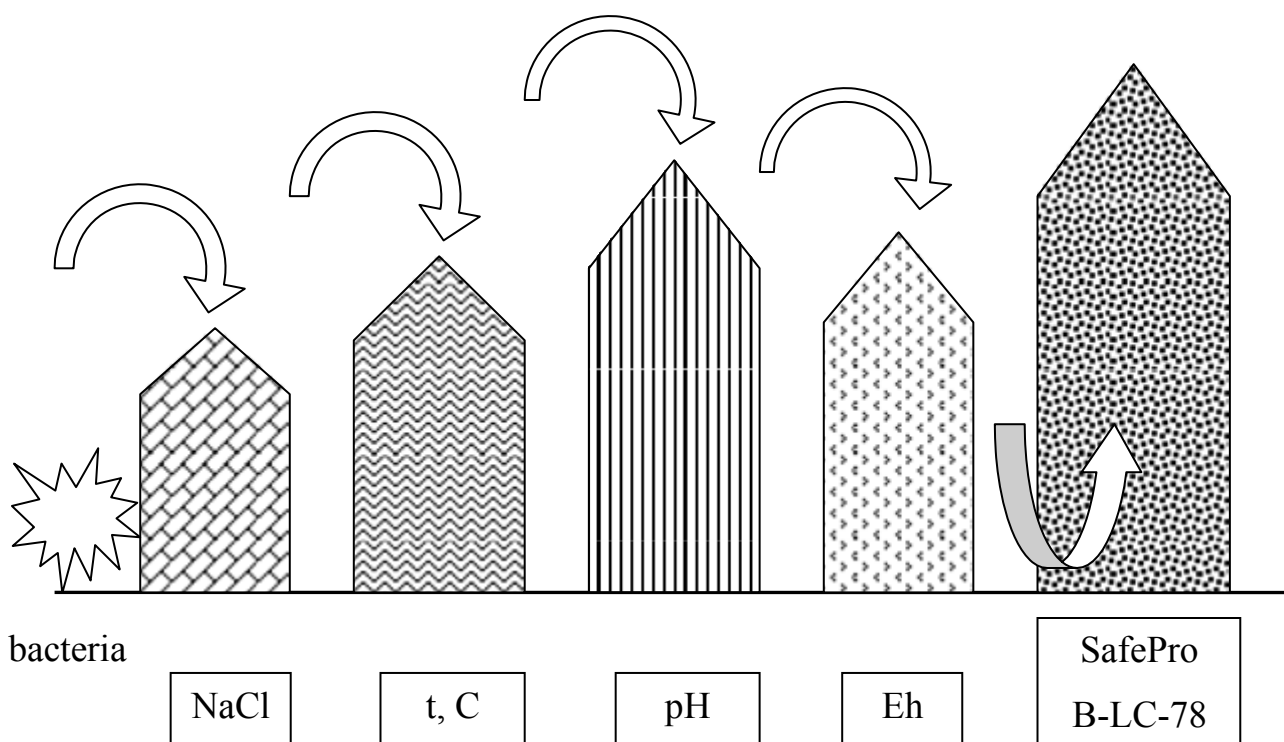
| Тривалість посолу, год | 2                 | 12                | 24                | 48                | 72                |
|------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Контроль               | $1,0 \times 10^2$ | $7,4 \times 10^2$ | $1 \times 10^3$   | $1,1 \times 10^3$ | $1,4 \times 10^3$ |
| Дослід 1               | $1,0 \times 10^2$ | $4,2 \times 10^2$ | $5,7 \times 10^2$ | $6,2 \times 10^2$ | $6,9 \times 10^2$ |
| Дослід 2               | $1,0 \times 10^2$ | $4,3 \times 10^2$ | $6,0 \times 10^2$ | $6,5 \times 10^2$ | $7,0 \times 10^2$ |

З наведених даних таблиці 4.10 видно, що в контрольному зразку мав місце розвиток спонтанної мікрофлори. Через 12 годин посолу чисельність МАФAM контрольних зразків перевищує показник дослідних в 2,5 рази. Дослідні зразки після 12 годин посолу характеризуються повільним розвитком МАФAM, показник якого змінюється з  $5,7 \times 10^2$  КУО/г лише до  $6,9 \times 10^2$  КУО/г на кінець терміну дослідження, тоді як у контрольних зразках відзначається швидкий ріст МАФAM від  $1,0 \times 10^2$  до  $1,4 \times 10^3$  КУО/г.

Роблячи висновок щодо отриманих даних, видно, що при застосуванні біотехнологічних методів у системі посолу м'ясної сировини

було створено дієвий допоміжний «засіб», який збільшує ефективність консервуючої дії посолу у порівнянні з традиційним процесом, де головними консервуючими бар'єрами виступають лише кухонна сіль та температурний режим.

Використовуючи теорію Л. Ляйтнера [155] щодо «бар'єрних» технологій, дію компонентів, що впливають на розвиток патогенної мікрофлори можна представити в вигляді схеми (рис. 4.16). З наведених даних видно, що одним з найбільш ефективних бар'єрів є саме молочнокислі бактерії, адже вони володіють високою антагоністичною дією по відношенню до небажаної мікрофлори. Вплив на МАФAM відбувається за допомогою "ефекту Джеймсона" [161] в поєднанні з дією на зв'язки між патогенними бактеріями завдяки здатності до «відчуття кворуму» [173].



**Рисунок 4.16. «Бар'єрні» фактори, задіяні під час посолу м'ясної сировини**

Молочнокислі бактерії, що були внесені в м'ясну сировину, швидко розмножуються при створенні сприятливих умов середовища, конкуруючи з іншими видами за використання ресурсів навколишнього середовища для максимізації зростання та чисельності. Невисокий початковий рівень власної мікрофлори з часом починає рости до критичної точки, коли ресурси виснажуються, зростання кожного штаму припиняється. Тобто, визначення цього ефекту можна охарактеризувати як "пригнічення росту різноманітних бактеріальних штамів в культурах одним "домінантним" штамом", що допомагає стабілізувати рівень мікробіологічної безпеки (рис. 4.17) [161, 186].

Конкуренція з гнилісною флорою відбувається завдяки поглинанню легко-ферментованих нутрієнтів та кисню, зменшенню окисного потенціалу. Пригнічення гнилісної флори відбувається внаслідок утворення інгібуючих органічних кислот та бактеріоцинів.

невисокий початковий  
рівень власної  
мікрофлори

контрольована кількість доданої  
мікрофлори = власна флора  
(гнилісна, патогенна,  
нешкідлива) буде пригнічена

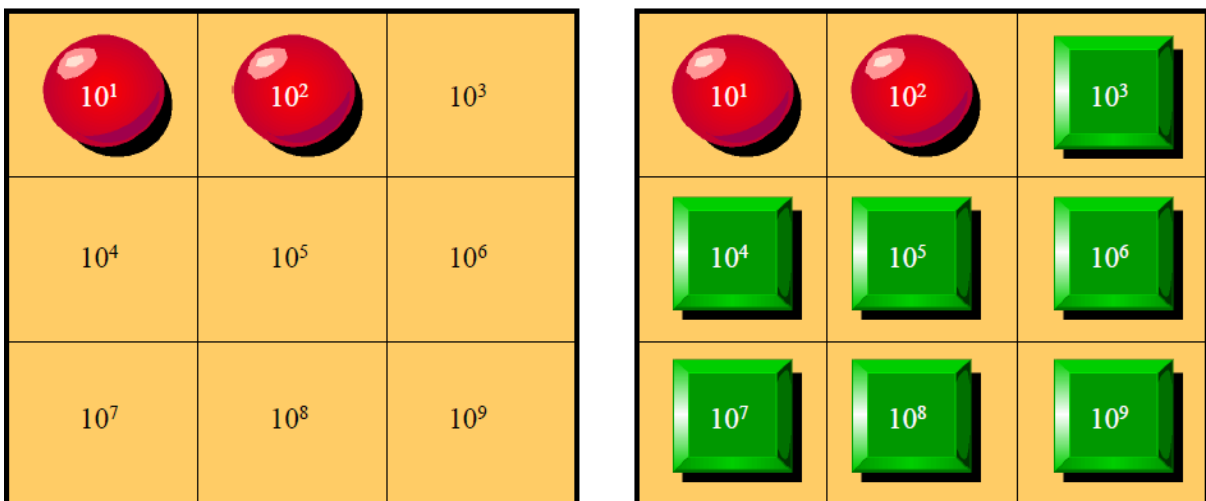


Рисунок 4.17. Схема конкурентного заміщення (ефект Джеймсона)

Факультативні анаероби за низьких значень ОВП середовища не мають змоги активно продукувати життєво необхідні ферменти. Тому, ОВП також може виступати «бар'єром» на шляху небажаної мікрофлори. Величина рН змінюється внаслідок утворення кислот, її показник знижується, що сприяє стабілізації рівня мікробіологічної безпеки [173, 186].

Отже, явище конкурентного заміщення разом з дією кухонної солі та зниженими рН, ОВП, температурним режимом комплексно впливають на небажану мікрофлору, що дозволяє стабілізувати рівень мікробіологічної безпеки.

Результати комплексних досліджень хімічного складу контрольних та дослідних зразків сиров'ялених м'ясних снєків (свинина та яловичина) наведені в таблицях 4.11 та 4.12.

*Таблиця 4.11*

**Результати дослідження хімічного складу контрольних та дослідних зразків м'ясних снєків зі свинини (n = 3, p ≥ 0,95)**

| Показник, %                | Контроль        | Дослід 1        | Дослід 2        |
|----------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Білок                      | 41,2 ± 0,1      | 41,6 ± 0,1      | 41,5 ± 0,1      |
| Жир                        | 15,8 ± 0,04     | 15,9 ± 0,04     | 15,8 ± 0,04     |
| Вуглеводи                  | 1,13 ± 0,03     | 1,14 ± 0,03     | 1,15 ± 0,03     |
| Вміст води                 | 38,45 ± 0,3     | 37,68 ± 0,3     | 37,76 ± 0,3     |
| Вміст кухонної солі        | 6,04 ± 0,1      | 6,07 ± 0,1      | 6,03 ± 0,1      |
| Вміст нітриту натрію       | 0,0046 ± 0,0014 | 0,0046 ± 0,0014 | 0,0013 ± 0,0014 |
| Вміст золи                 | 2,20 ± 0,01     | 2,22 ± 0,01     | 2,21 ± 0,01     |
| Енергетична цінність, ккал | 310,1           | 309,6           | 309,8           |

Результати експериментальних досліджень хімічного складу с/в м'ясних продуктів контрольних та дослідних зразків відрізняються за вмістом білка: дослід № 1 - на 0,2 %, дослід № 2 - на 0,1 %; кількість

вуглеводів: на 0,01 % і 0,03 % відповідно, в порівнянні з контрольним зразком; вміст білка - зразок № 1 - 44,1 г/100 г, зразок № 2 - 44,0 г/100 г, контроль - 33,9 г/100 г; вміст жиру: зразок № 1 - 14,5 г/100 г, зразок № 2 - 14,6 г/100 г. У дослідних зразках також відбувається зменшення масової частки вологи близько 1 % і становить: у досліді № 1 - 36,66 %, у досліді № 2 - 36,70 %, у контрольному зразку - 37,65 % Вміст золи також збільшується в дослідних зразках і становить 2,17 г/100 г, в контрольному зразку - 2,15 г/ 100 г.

*Таблиця 4.12*

**Результати дослідження хімічного складу контрольних та дослідних зразків м'ясних снєків з яловичини (n = 3, p ≥ 0,95)**

| Показник, %                | Контроль        | Дослід 1        | Дослід 2        |
|----------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Білок                      | 43,9 ± 0,1      | 44,1 ± 0,1      | 44,0 ± 0,1      |
| Жир                        | 14,8 ± 0,04     | 14,5 ± 0,04     | 14,6 ± 0,04     |
| Вуглеводи                  | 3,13 ± 0,03     | 3,14 ± 0,03     | 3,16 ± 0,03     |
| Вміст вологи               | 37,65 ± 0,3     | 36,66 ± 0,3     | 36,70 ± 0,3     |
| Вміст кухонної солі        | 6,06 ± 0,1      | 6,03 ± 0,1      | 6,10 ± 0,1      |
| Вміст золи                 | 2,15 ± 0,01     | 2,17 ± 0,01     | 2,17 ± 0,01     |
| Вміст нітриту натрію       | 0,0047 ± 0,0014 | 0,0049 ± 0,0014 | 0,0012 ± 0,0014 |
| Енергетична цінність, ккал | 285,3           | 285,1           | 285,2           |

Аналіз даних щодо визначення масової частки залишкового нітриту натрію показав, що в досліді № 2 зі стартовими культурами та соком селери його рівень нижче майже на 25 % в порівнянні з контрольним зразком та дослідом № 1. Такий результат пояснюється сукупністю факторів, перш за все, відмовою від використання нітриту натрію в рецептурі, а також використанням стартової культури, що містить денітрифікуючі бактерії. Бактерії роду *Staphylococcus carnosus* ssp. *utilis* в процесі життєдіяльності взаємодіють з нітратами селери, при цьому вони

повністю "утилізують" їх, в повній мірі забезпечуючи перетворення, внаслідок чого кількість нітрозопігментів в зворотній залежності збільшується [166], при цьому енергія в м'ясній системі виникає за рахунок переносу електронів і атомів водню з молекул редуруючих речовин (донорів) на іони нітриту (акцептора) [173]. ОВП м'ясної системи стає основним рушієм процесу, рівень якого при внесенні зі стартовою культурою забезпечують молочнокислі бактерії.

Стадія висушування продукту визначається як період між кінцем процесу ферментації та моментом, коли продукт досягає бажаного рівня втрат ваги та активності води відносно мікробіологічної стабільності. Правильна текстура та твердість висушеного продукту досягається під час процесу сушіння завдяки видаленню води, а також денатурації білків [137].

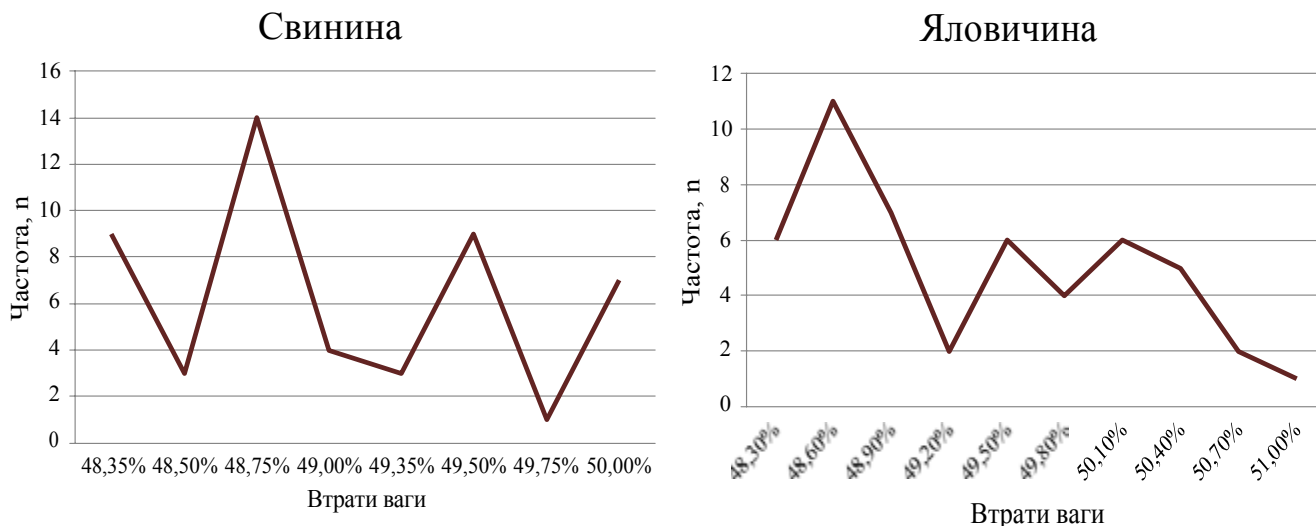
Рівень "усушки" м'ясного продукту є одним із важливих чинників, що впливає не лише на текстуру, консистенцію продукту, але також і на мікробіологічну безпечність [187]. Внаслідок того, що процес нарізання м'ясних паличок відбувається вручну, без застосування механізованих ліній, ширина та довжина паличок може варіюватись через "людський фактор". Різні розміри м'ясних паличок можуть стати причиною нерівномірної усушки продукту, що призводить до надмірного пересушування або недостатнього висушування паличок однієї партії продукту.

Контролювати мікробіологічну стабільність в такому разі досить складно, так само як і підібрати необхідний режим висушування, швидкість повітря в камері, рівень вологості повітря тощо.

На рисунку 4.18 наведена гістограма втрат ваги при висушуванні для яловичих снєків та снєків зі свинини. Для створення гістограми відібрали 50 паличок з однієї партії продукту та виміряли втрати ваги кожної з них. Вага паличок до обробки варіюється від 12 - 14 г для свинини та 10 - 12 г для яловичини.

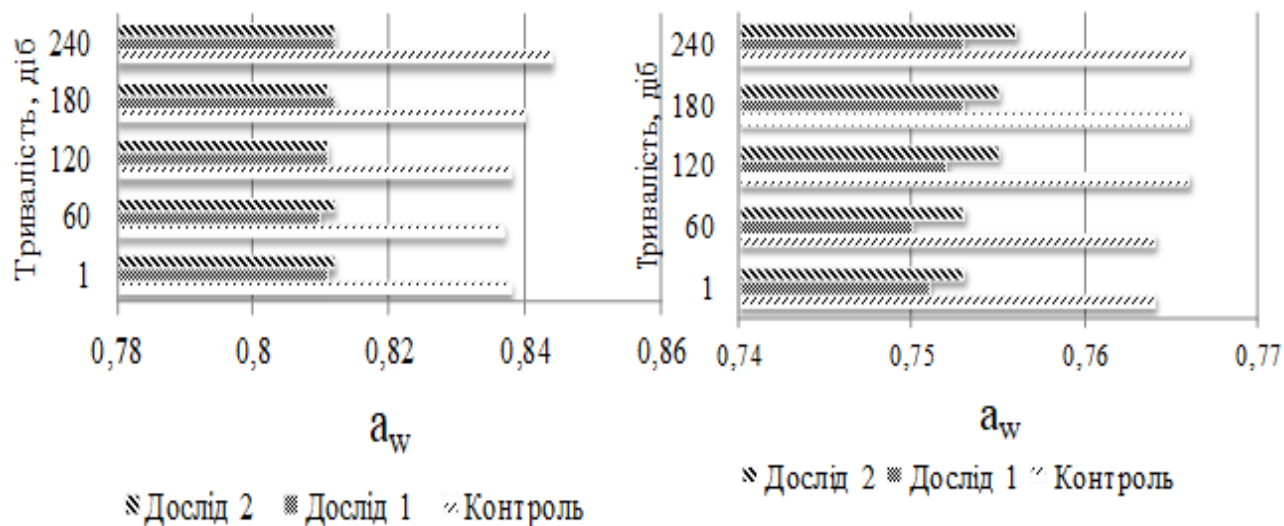
Результати експериментальних досліджень контрольних та

дослідних зразків показали, що максимальний рівень втрат ваги до 50 % досягає лише половина паличок у вибірці. Для в'ялених продуктів втрати ваги в розмірі 30 – 50 % є нормою однак потрібно контролювати стандартизацію розмірів м'ясних паличок.



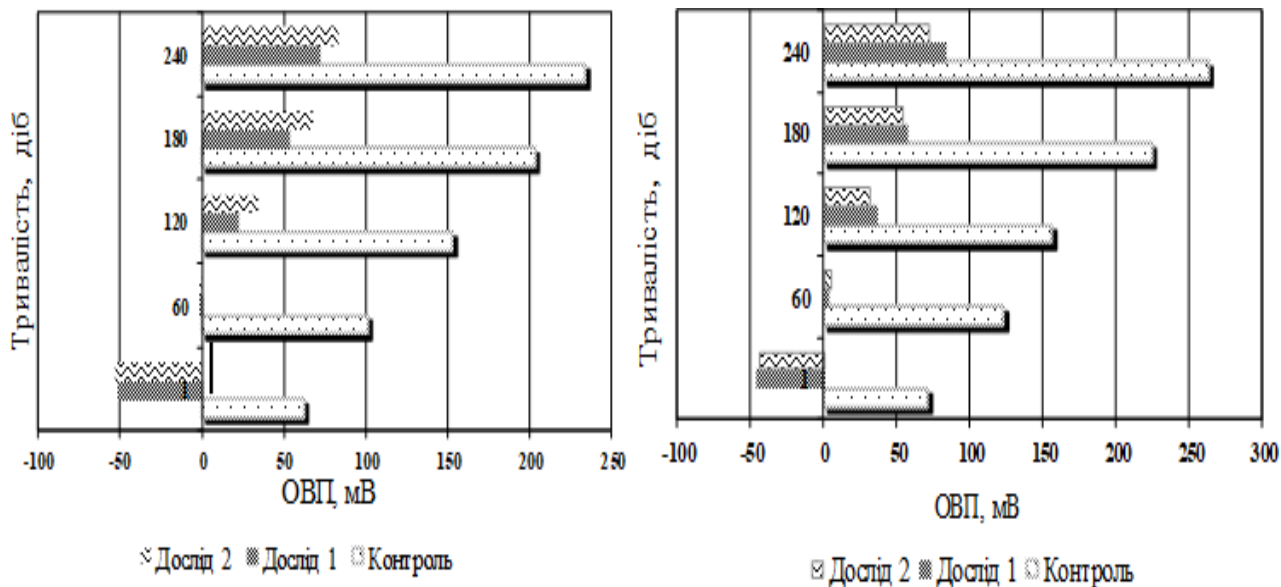
**Рисунок 4.18. Графік втрат маси м'ясних паличок в результаті висушування**

При зберіганні дослідні зразки мали нижчі показники активності води в порівнянні з контролем (рис. 4.19). По закінченню терміну зберігання  $a_w$  у контролі становила 0,766 у яловичині та 0,840 у свинини, в дослідних зразках - 0,753 та 0,811 відповідно. Пояснюється це використанням стартових культур, протеолітична активність яких покращує структуру та консистенцію продукту. Біосинтез органічних кислот бактеріями сприяє набухання колагену, затримці вологи в продукті, а активована водна складова більш краще, міцніше зв'язана з фаршем, тому не залишається вільної вологи для розвитку мікроорганізмів під час зберігання та інших небажаних процесів [173, 188].



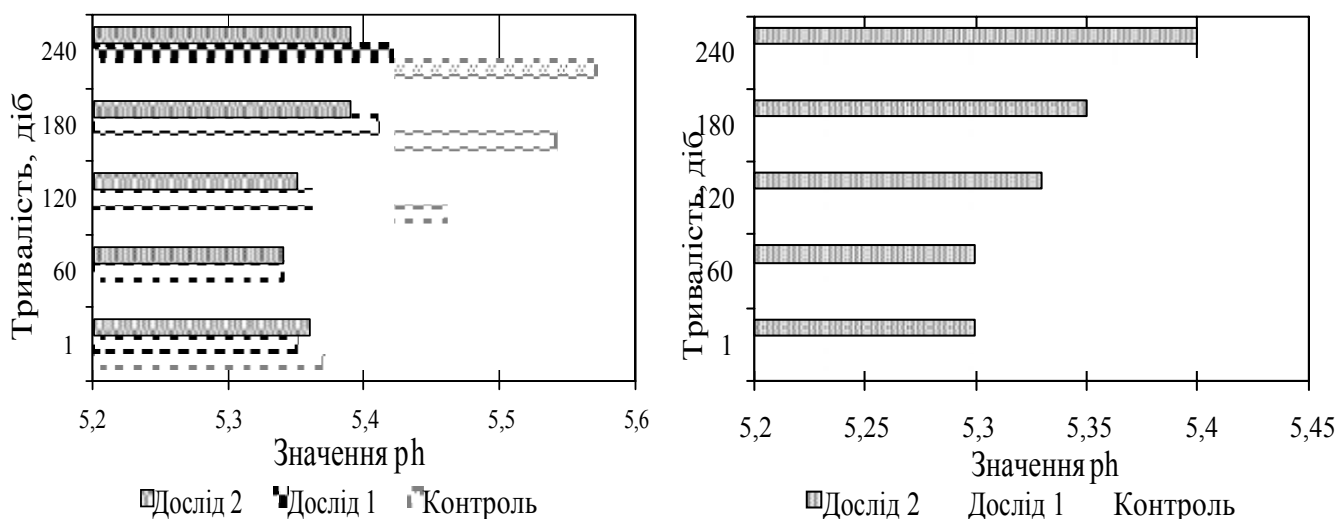
**Рисунок 4.19. Динаміка зміни активності води впродовж терміну придатності готового продукту (з лівого боку - свинина, з правого боку - яловичина)**

Активна кислотність та ОВП м'ясної системи мають безпосередній вплив на життєздатність мікрофлори в продукті (рис. 4.20, 4.21).



**Рисунок 4.20. Динаміка зміни ОВП готового продукту впродовж терміну придатності (з лівого боку - свинина, з правого боку - яловичина)**

Показник рН дослідних зразків сиров'ялених снєків протягом терміну придатності знаходився на нижчому рівні, ніж контрольний. Таку тенденцію можна пояснити впливом стартових культур, які продукують органічні кислоти в процесі життєдіяльності.



**Рисунок 4.21. Динаміка зміни активної кислотності готового продукту впродовж терміну придатності (з лівого боку - свинина, з правого боку - яловичина)**

ОВП дослідних зразків упродовж перших 60 діб був від'ємним і складав лише 53 мВ, проти 224 мВ у контролі на кінець експерименту.

Оцінка харчової цінності контрольного та дослідних зразків сиров'ялених м'ясних снєків здійснювалась при визначенні амінокислотного складу (табл. 4.13).

Проведений амінокислотний аналіз (АКС) м'ясних снєків, виготовлених з використанням стартових культур, і контрольних зразків показав, що в порівнянні з АКС контрольного зразка, АКС нових м'ясних снєків має більш високі показники вмісту незамінних амінокислот. Збільшення незамінних амінокислот може бути пов'язаним з руйнуванням білків ферментами мікроорганізмів. Отримані дані свідчать про більш ефективну модифікацію модельних сиров'ялених продуктів з яловичини та

свинини із застосуванням стартових культур.

Таблиця 4.13

**Амінокислотний склад готових виробів (яловичина та свинина)**

| Амінокислота | Контроль, мг/100 г |         | Дослід 1, мг/100 г |         | Дослід 2, мг/100 г |         |
|--------------|--------------------|---------|--------------------|---------|--------------------|---------|
|              | яловичина          | свинина | яловичина          | свинина | яловичина          | свинина |
| Валін        | 1217               | 831     | 1242               | 833     | 1241               | 834     |
| Ізолейцин    | 948                | 708     | 938                | 706     | 935                | 705     |
| Лейцин       | 1685               | 1074    | 1774               | 1080    | 1773               | 1081    |
| Лізин        | 1888               | 1239    | 1907               | 1242    | 1909               | 1244    |
| Метіонін     | 524                | 342     | 534                | 341     | 533                | 343     |
| Треонін      | 944                | 654     | 964                | 667     | 965                | 661     |
| Фенілаланін  | 931                | 582     | 954                | 585     | 954                | 581     |
| Триптофан    | 255                | 191     | 252                | 193     | 251                | 194     |
| Цистин       | 310                | 183     | 311                | 185     | 313                | 186     |
| Тирозин      | 798                | 520     | 790                | 520     | 791                | 521     |
| Разом        | 9500               | 6324    | 9666               | 6325    | 9665               | 6328    |

Санітарно-епідеміологічна оцінка харчових продуктів проводиться для підтвердження відповідності продуктів встановленим вимогам протягом терміну зберігання, а також для попередження шкідливого впливу на здоров'я людини та навколишнє середовище. На безпеку продукту впливають також фактор мікробіологічної забрудненості [130]. Динаміка зміни загального мікробіологічного обсіменіння в процесі зберігання, встановлення якісного і кількісного складу мікрофлори є важливими складовими комплексного дослідження готового продукту. Результати випробувань представлені в таблиці 4.14.

Аналіз даних, наведених в таблицях 4.14 та 4.15, показує, що мікробіологічні показники готового продукту протягом терміну зберігання

відповідали вимогам чинної нормативної документації щодо мікробіологічної безпеки. Проте дослідні зразки відзначаються кращою стабільністю при зберіганні, адже на 180 день досліду кількість МАФМ у контролі становила  $8,4 \times 10^2$ , що перевищує значення дослідних зразків ( $6,5 \times 10^2$ ).

Таблиця 4.14

**Мікробіологічні показники сиров'ялених м'ясних снєків  
(-p ≤ 0,05)**

| Продукт  | Кількість продукту (г), в якому не допускається |                                    |                                |                        |                                    |
|----------|---|------------------------------------|--------------------------------|------------------------|------------------------------------|
|          | БГКП (коліформи) в 0,1 г                        | Сульфитредуючі клостридії в 0,01 г | <i>L. monocytogenes</i> в 25 г | <i>S. aureus</i> в 1 г | Патогенні, в т.ч. сальмонели в 1 г |
| Контроль | Не виявлено                                     | Не виявлено                        | Не виявлено                    | Не виявлено            | Не виявлено                        |
| Дослід 1 | Не виявлено                                     | Не виявлено                        | Не виявлено                    | Не виявлено            | Не виявлено                        |
| Дослід 2 | Не виявлено                                     | Не виявлено                        | Не виявлено                    | Не виявлено            | Не виявлено                        |

Мікробіологічна безпека дослідних зразків підтверджує ефективність використаної комбінації бар'єрних технологій, які були обрані для використання в технологічному процесі.

Одним з показників безпеки та якості продукту є життєдіяльність мікроорганізмів і окислення ліпідної фракції. Важливим показником якості жиру є кислотне число, що кількісно показує вміст в жирі вільних жирних кислот, утворених при його гідролізі. Накопичення вільних жирних кислот в жирі свідчить про погіршення його якості [130].

**Динаміка МАФМ готових виробів в контрольному та дослідних зразках протягом терміну зберігання, КУО/г ( $-p \leq 0,05$ )**

| Продукт  | МАФМ, КУО/г, не більше ніж $1 \times 10^3$ |                   |                   |                   |                   |
|----------|--|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|          | доба                                       |                   |                   |                   |                   |
|          | 1  | 60                | 120               | 180               | 240               |
| Контроль | $1,8 \times 10^2$                          | $3,8 \times 10^2$ | $7,6 \times 10^2$ | $8,4 \times 10^2$ | $1,0 \times 10^3$ |
| Дослід 1 | $1,3 \times 10^2$                          | $2,7 \times 10^2$ | $3,9 \times 10^2$ | $6,3 \times 10^2$ | $7,9 \times 10^2$ |
| Дослід 2 | $1,2 \times 10^2$                          | $2,8 \times 10^2$ | $4,2 \times 10^2$ | $6,5 \times 10^2$ | $8,3 \times 10^2$ |

Результати дослідження показника кислотного числа жиру контрольного і дослідних зразків сиров'ялених продуктів в процесі зберігання представлені в таблиці 4.16.

Результати експерименту показали, що кислотне число жиру в контрольному зразку на 240-ву добу експерименту не відповідало вимогам, встановленим ГОСТ 55480-2013 «М'ясо та м'ясні продукти. Метод визначення кислотного числа». Встановлено, що кислотне число жиру не має перевищувати 1,5 мг КОН/г. Показник в контрольному зразку на 240-й день дорівнював 1,57 мг КОН/г, що на 0,7 мг КОН/г вище норми.

Кислотне число дослідних зразків № 1 і № 2 на 240-й день терміну зберігання перевищує встановлену норму відповідно на 0,03 і 0,02 мг КОН/г і досягло значень 1,53 і 1,52 мг КОН/г. Швидший перебіг гідролітичних змін жиру в контрольному зразку, в порівнянні з дослідними зразками, пов'язаний зі здатністю бактерій, що входять до складу препарату стартових культур, синтезувати ряд антиокисних ферментів, таких як каталаза і пероксидаза. Присутність цих ферментів дозволяє видаляти супероксидні і пероксидні радикали, утворені в окислювальних реакціях [130].

Таблиця 4.16

**Динаміка зміни кислотного числа сиров'ялених м'ясних снєків  
в процесі зберігання (n = 3, p ≥ 0,95)**

| Зразки          | Термін зберігання, діб |      |      |      |      |
|-----------------|------------------------|------|------|------|------|
|                 | 1                      | 60   | 120  | 180  | 240  |
| Контроль, КОН/г | 0,35                   | 0,89 | 1,33 | 1,48 | 1,57 |
| Дослід 1, КОН/г | 0,31                   | 0,78 | 1,23 | 1,42 | 1,53 |
| Дослід 2, КОН/г | 0,32                   | 0,77 | 1,24 | 1,43 | 1,52 |

Під дією кисню повітря жири продуктів з м'яса окислюються з утворенням перекисів, які є первинними продуктами окислення. Кількість утворених перекисів характеризує перекисне число, за значенням якого можна судити про ступінь свіжості жиру сиров'ялених продуктів (табл. 4.17).

Таблиця 4.17

**Динаміка зміни перекисного числа (Мекв – міліеквівалентного  
активного кисню/кг жиру) сиров'ялених снєків в процесі зберігання  
(n = 3, p ≥ 0,95).**

| Зразок                            | Термін зберігання, діб |      |      |      |      |
|-----------------------------------|------------------------|------|------|------|------|
|                                   | 1                      | 60   | 120  | 180  | 240  |
| Контроль, Мекв O <sub>2</sub> /кг | 0,18                   | 1,04 | 1,49 | 1,76 | 1,91 |
| Дослід 1, Мекв O <sub>2</sub> /кг | 0,19                   | 0,83 | 1,35 | 1,59 | 1,74 |
| Дослід 2, Мекв O <sub>2</sub> /кг | 0,18                   | 0,85 | 1,32 | 1,54 | 1,72 |

З даних таблиці видно, що на 240-ву добу значення перекисного числа у контрольного зразка становить 1,91 Мекв, що відповідає жиру, який не підлягає зберігання. Значення перекисного числа дослідних

зразків № 1 і № 2 із застосуванням стартових культур на 240-ву добу терміну зберігання склали 1,74 і 1,72 Мекв відповідно. З 60-ї по 180-ту добу експерименту перекисні числа зразків № 1 і № 2 збільшувалися поступово до значень 1,59 Мекв і 1,54 Мекв відповідно.

Визначення вмісту вторинних продуктів окислення жирів сиров'ялених снєків досліджували за допомогою тіобарбітурового числа (табл. 4.18), заснованого на реакції взаємодії малонового діальдегіду з 2-тіобарбітуровою кислотою.

*Таблиця 4.18*

**Динаміка зміни тіобарбітурового числа сиров'ялених снєків в процесі зберігання, мг/кг (n = 3, p ≥ 0,95)**

| Зразок   | Термін зберігання, діб |      |      |      |      |
|----------|------------------------|------|------|------|------|
|          | 1                      | 60   | 120  | 180  | 240  |
| Контроль | 0,12                   | 0,19 | 0,25 | 0,35 | 0,47 |
| Дослід 1 | 0,09                   | 0,16 | 0,18 | 0,30 | 0,36 |
| Дослід 2 | 0,08                   | 0,17 | 0,19 | 0,29 | 0,37 |

В процесі зберігання зразків сиров'ялених снєків спостерігається збільшення тіобарбітурового числа на 240-ву добу зберігання до 0,47 мг МА/кг продукту в контрольному зразку і до 0,37 мг МА/кг продукту в дослідних зразках.

Отже, застосування стартових культур при виробництві сиров'ялених снєків збільшує тривалість їхнього зберігання. На підставі проведених досліджень зміни динаміки перекисного, кислотного, тіобарбітурового чисел, мікробіологічних показників у процесі зберігання сиров'ялених м'ясних снєків із застосуванням стартових бактеріальних культур встановлений термін придатності продуктів 6 місяців при температурі зберігання від 10 до 25°C і відносній вологості повітря 75 ± 5 %.

### 4.3. Розробка вдосконаленої технології м'ясних сиров'ялених снєків

Можливість застосування екстракту селери в якості замітника нітриту натрію в технології м'ясних снєків попередньо була обґрунтована при умові застосування 25 г/100 кг бактеріальних препаратів Vactoferm CS-300 та SafePro B-LC-78. Стартова культура Vactoferm CS-300 містить у своєму складі бактерії штаму *Staphylococcus carnosus*, які здатні до нітратредукуючої активності, SafePro B-LC-78 містить штами *Staphylococcus carnosus* та *Pediococcus acidilactici*, адже відомо, що відновлення нітриту і взаємодія продуктів його відновлення з міоглобіном залежать від активної кислотності середовища, причому реакції протікають повніше й інтенсивніше при більш низькій величині рН. Оптимальне його значення для реакцій утворення забарвлення знаходиться в області 5,0 - 6,0.

Як показали проведені дослідження, внесення стартових культур, що включають молочнокислі бактерії, прискорює зниження активної кислотності [179].

Сенсорний аналіз, що включає в себе візуальну оцінку продукції, не здатен повністю охарактеризувати колірні показники зразків, тому були проведені додаткові дослідження, результати яких представлені в таблиці 4.19.

Аналізуючи дані таблиці 4.19, можна дійти висновку, що стартові культури в поєднанні з екстрактом селери в ході процесу формування кольору дослідних зразків готового продукту позитивно вплинули на колірні показники снєків.

На прикладі яловичих снєків видно, що дослідний зразок № 2 з екстрактом селери має колірні показники, які не поступаються контролю та досліду № 1, де застосовувався нітрит натрію. Це підтверджує теорію, що селера містить необхідну кількість нітратів для процесу формування

кольору м'ясного продукту. Дослідний зразок № 2 за показниками інтенсивності, індексом червоності та насиченістю кольору подекуди має найвищі показники. Такий результат доводить, що чим менший вміст залишкового нітриту натрію спостерігається в продукті, тим більший вміст нітрозопігментів формується в ньому, а отже колірні показники покращуються.

Таблиця 4.19

**Колірні характеристики контрольного та дослідних зразків м'ясних снєків з яловичини та свинини (n = 3, p ≥ 0,95)**

| Показник          | Зразки      |              |              |             |              |              |
|-------------------|-------------|--------------|--------------|-------------|--------------|--------------|
|                   | Яловичина   |              |              | Свинина     |              |              |
|                   | Контроль    | Дослід 1     | Дослід 2     | Контроль    | Дослід 1     | Дослід 2     |
| *L                | 157,42±0,55 | 157,31±0,421 | 157,33±0,349 | 151,35±0,45 | 153,34±0,241 | 151,36±0,124 |
| *a                | 8,5 ± 0,22  | 8,4 ± 0,25   | 8,4 ± 0,54   | 7,70 ± 0,54 | 7,66 ± 0,53  | 7,66 ± 0,42  |
| Redness index (H) | 0,868±0,342 | 0,877±0,541  | 0,876±0,223  | 0,711±0,178 | 0,713±0,424  | 0,715±0,513  |
| *C                | 169 ± 0,25  | 170 ± 0,34   | 172 ± 0,12   | 163 ± 0,32  | 164 ± 0,21   | 163 ± 0,435  |

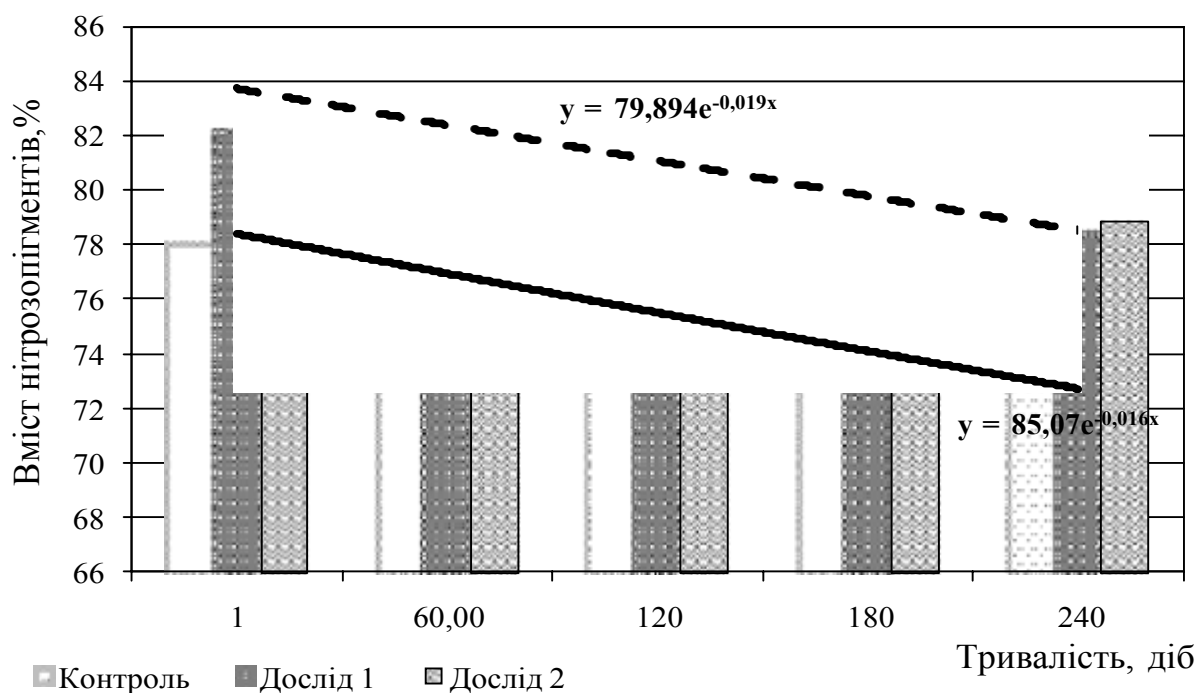
Завдяки тому, що активна кислотність у дослідних зразках мала тенденцію до швидшого зниження, ніж в контролі, відновлення нітриту та взаємодія продуктів його відновлення з міоглобіном протікала в більш сприятливому середовищі, що доводять попередні дослідження.

Міоглобін є основним пігментом м'яса, що впливає на його забарвлення, тому визначення кількісних співвідношень його форм є важливим питанням. Процес кольороутворення в значній мірі залежить від того, наскільки повно пройде реакція відновлення метміоглобіну в міоглобін при переробці м'яса.

Індекс червоності (H), який характеризує в продукті саме пігмент міоглобін, в досліді № 2 перевищує контрольний показник, що вказує на

переважаючу кількість відновлених форм міоглобіну.

Для підтвердження стійкості колірних характеристик готового продукту протягом усього строку зберігання було проведено дослідження динаміки зміни кількості нітрозопігментів у контрольних та дослідних зразках м'ясних снєків. М'ясні вироби протягом усього строку зберігання піддаються впливу деструктивних зовнішніх чинників, які здатні впливати на колір продукту. До них відносяться інтенсивне світло, дія повітря тощо. Навіть при збереженні смакових показників та рівня мікробіологічної безпеки продукт стає непривабливим для покупця. Дослідні зразки та контроль зберігали в умовах штучного освітлення, в вакуумному упакованні, при температурі 20°C. Результати дослідження динаміки кількості нітрозопігментів представлені на рисунку 4.22.



**Рисунок 4.22. Дослідження динаміки вмісту нітрозопігментів в контрольному та дослідних зразках**

На рисунку 4.22 видно, що вміст нітрозопігментів в дослідних зразках протягом усього строку зберігання був вищим в порівнянні з контролем. На останню добу зберігання снєків відсотковий вміст

нітрозопігменту в дослідних зразках перевищував контроль на 6 %. Аналізуючи результати даного дослідження, збільшення кількості нітрозопігментів могло бути пов'язане як з більш повною "утилізацією" та перетворенням нітратів за допомогою нітрат-редуючих властивостей мікроорганізмів, так і з від'ємним рівнем ОВП, що забезпечує захист продукту від окислення.

Отже, за допомогою удосконалення технології м'ясних сиров'ялених снєків можна сприяти більш повному та безпечному формуванню колірних характеристик готового продукту та пришвидшувати процеси утворення нітрозопігментів з нітратів, введених при використанні екстракту селери. Доведено, що екстракт селери, як джерело природних нітратів, задовольняє дану біотехнологію та при одночасному використанні стартових культур позитивно впливає на колірні характеристики снєкової продукції.

Сенсорні дослідження були проведені серед студентів НУБіП України віком від 19 до 23 років на кафедрі «Технологія м'ясних, рибних та морепродуктів» Національного університету біоресурсів і природокористування України. Дегустацію проводили згідно ДСТУ 4437:2005 [189].

Органолептична оцінка проводилась в 3 етапи:

1. Дегустація сиров'ялених м'ясних снєків ТОВ "Meat Sticks" (класична технологія).
2. Дегустація сиров'ялених м'ясних снєків (вдосконалена технологія) на початку терміну зберігання (1-й день строку зберігання).
3. Дегустація сиров'ялених м'ясних снєків (вдосконалена технологія) на кінець терміну зберігання (180-й день строку зберігання).

Отримані дані представлені в таблиці 4.20 та на рисунку 4.23.

Об'єктами дослідження дегустації сиров'ялених м'ясних снєків ТОВ "Meat Sticks" (класична технологія) були:

- 1) м'ясні палички яловичі "Гриль" (Meat Sticks);

- 2) м'ясні палички яловичі "Східні спеції"(Meat Sticks);
- 3) м'ясні палички зі свинини "Східні спеції"(Meat Sticks).

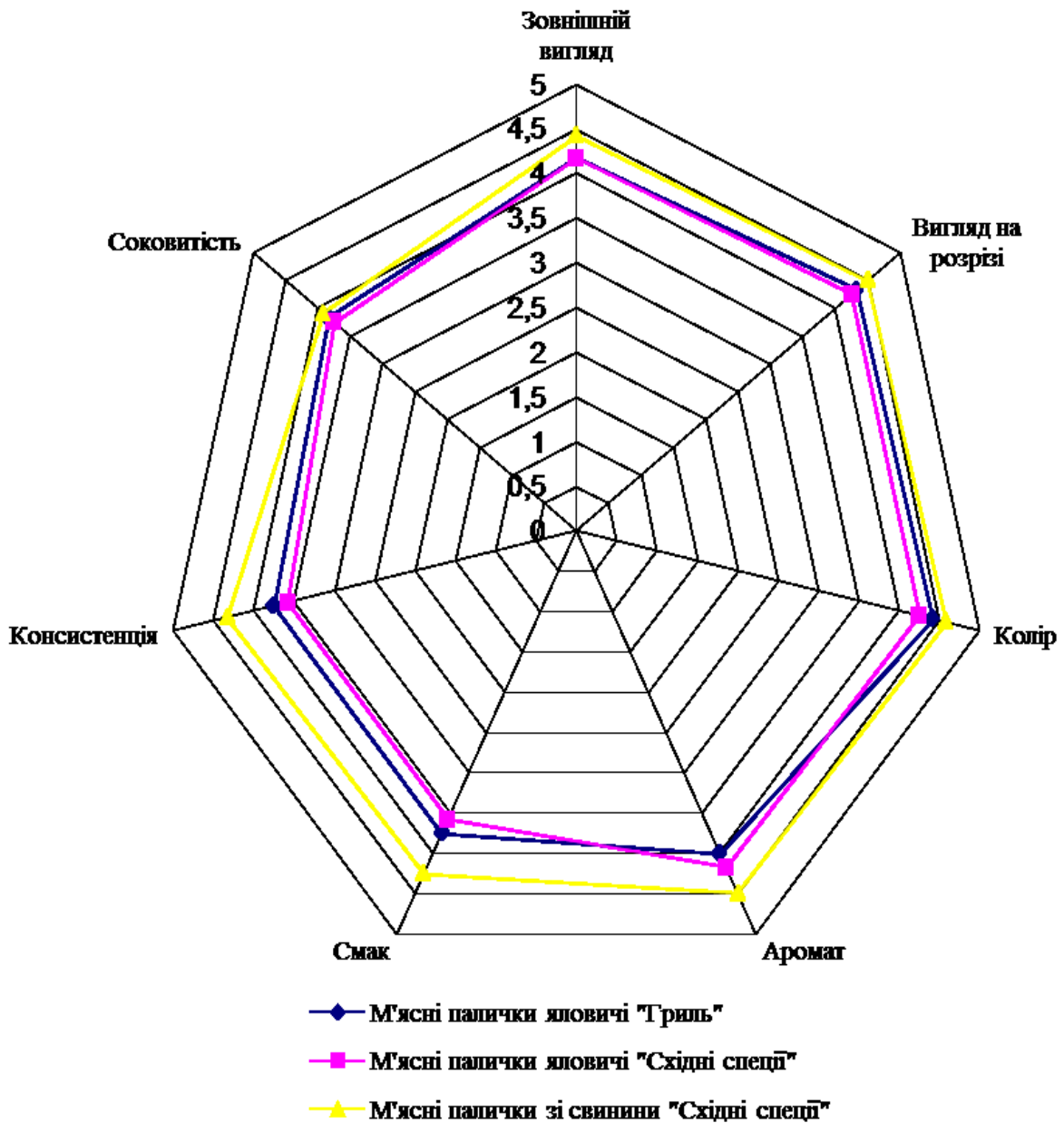


Рисунок 4.23. Результати органолептичної оцінки якості м'ясних снєків за класичною технологією

Результати сенсорного аналізу показали, що м'ясні палички зі свинини "Східні спеції" мають найбільший загальний бал по всім показникам. Найнижчі оцінки від респондентів отримали яловичі палички "Східні спеції", дегустаторам не сподобались їхній смак та консистенція. Яловичі палички "Гриль" теж отримали низький бал за консистенцію, смак та соковитість. Колір м'язового волокна, на думку опитуваних, має злегка тьмянний, сіруватий відтінок. Було відмічено, що яловичі снеки мають надмірно жорстку консистенцію та багато сполучної тканини.

*Таблиця 4.20*

**Органолептична оцінка сиров'ялених м'ясних снєків  
(вдосконалена технологія) на 1-й день терміну зберігання**

| Показник         | 1-й день   |                                   |
|------------------|--|-----------------------------------|
|                  | Свинина  | Яловичина                         |
| Колір            | Коричневий   | Темно-червоний                    |
| Смак             | Властивий доброякісному продукту, без домішок                                      |                                   |
| Соковитість      | Суша   | Суша                              |
| Консистенція     | Волокниста, щільна   | Волокниста, щільна, злегка тверда |
| Аромат           | Властивий доброякісному продукту, без домішок                                      |                                   |
| Зовнішній вигляд | Властивий сиров'яленому продукту, подекуди спостерігаються сліди сполучної тканини |                                   |

З результатів проведеної органолептичної оцінки випливає, що класична технологія виробництва м'ясних сиров'ялених снєків має ряд недоліків, які суттєво впливають на привабливість даної продукції для споживача та на її конкурентоспроможність.

Результати проведення дегустацій № 2 та № 3 наведені в таблицях 4.20, 4.21.

**Органолептична оцінка сиров'ялених м'ясних снєків  
(вдосконалена технологія) на 180-й день терміну зберігання**

| Показник         | 180-й день   |  |
|------------------|--|--|
|                  | Свинина  | Яловичина  |
| Колір            | Коричневий, злегка тьмяний   | Темно-червоний, тьмяний  |
| Смак             | Властивий доброякісному продукту, без домішок  |  |
| Соковитість      | Суха   | Суха   |
| Консистенція     | Волокниста, щільна   | Волокниста, щільна, злегка тверда  |
| Аромат           | Властивий доброякісному продукту, без домішок  |  |
| Зовнішній вигляд | Властивий сиров'яленому продукту, подекуди спостерігаються сліди сполучної тканини, на поверхні окремих паличок спостерігається проступання солі | Властивий сиров'яленому продукту, подекуди спостерігаються сліди сполучної тканини |

Дослідні зразки відрізняються більш пружною, однорідною консистенцією, більш приємним кольором зі "смарагдовим відтінком", без помутнінь, м'ясні палички легше жуються, на відміну від контролю. Дегустація зразку № 2 не відмітила значних змін органолептичних показників. Контрольний зразок не представлений на дегустацію через окисні зміни.

На основі експериментальних досліджень встановлено, що використання бакпрепарату «В-LC-78» і добавки «CS-300», а також соку селери покращує комплексні показники якості готового продукту, а саме, м'ясних сиров'ялених снєків. Експериментальне виготовлення сиров'ялених продуктів проведене в промислових умовах ТОВ "Meat Sticks" за представленою нижче технологічною схемою (рис. 4.24).



**Рисунок 4.24. Вдосконалена технологічна схема виробництва сиров'ялених м'ясних снєків**

Методом вдосконалення даної технології є додаткове внесення суміші бакпрепаратів «В-LC-78» та «CS-300», а також соку селери в кількостях, що відповідають потребам технологічного процесу виробництва. Технологія дозволяє отримати продукт з високими органолептичними показниками, скороченими термінами виробництва, тривалим терміном зберігання, високою біологічною та харчовою цінністю.

Спосіб виробництва передбачає такі технологічні операції: підготовку м'ясної сировини (приймання сировини, зважування, зачищення), подрібнення (нарізка), посол, дозрівання, сушка.

В якості сировини використовують свинину (найдовший м'яз спини), яловичину вищого сорту.

Підготовлену та нарізану на пластини м'ясну сировину (нарізка здійснюється уздовж волокон) засолюють сухим способом. Для засолу використовують різні посолочні суміші. Після цього м'ясну сировину залишають для дозрівання на 3 - 4 дні при температурі 2 - 4°C.

По закінченні дозрівання пластини нарізають на палички (12 – 13 г) та обробляють сумішшю спецій (12 г на 1 кг сировини).

Сушку проводять при температурі 40 - 50°C, час сушки залежить від виду м'ясної сировини. Тривалість процесу складає від 5 до 10 годин. По завершенню процесу сушіння проводять охолодження, продукт остигає (тривалість процесу залежить від мікроклімату в цеху і триває від 40 хв. до 1,5 год).

Сутність інновації викладена в наступному:

Яловичину в/с нарізають на пластини (5 см), засолюють сухим способом спеціальною сумішшю (табл. 4.6 - 4.8), бакпрепарати (BLC-78, CS-300) 25 г на 100 кг сировини (дозування згідно специфікації [148, 174]) вносяться до посолочної суміші. В кінці обробки додається свіжеприготовлений сік селери. Термін дозрівання відбувається при температурі 2 - 4°C протягом 5 діб. По закінченні процесу дозрівання

пластини нарізають на палички (12 – 13 г) та обробляють сумішшю спецій (12 г на 1 кг сировини). Сушку проводять при температурі 40 - 50°C, час сушки – 5 - 10 годин. По завершенні процесу сушіння проводять охолодження, продукт остигає (тривалість процесу залежить від мікроклімату в цеху і триває від 40 хв. до 1,5 год).

Свинину (найдовший м'яз спини) подрібнюють (нарізають) на пластини, товщина яких має бути не менше 5 см. До подрібненої м'ясної сировини додають посолочну суміш (склад представлений в табл. 4.6 - 4.8), препарат стартових культур (BLC-78, CS-300) в кількості 25 г на 100 кг м'ясної сировини (дозування кількості стартових культур наведено в специфікації [148, 174]) вносяться безпосередньо до посолочної суміші. Обробка приготованою сумішшю відбувається сухим способом. В кінці обробки до м'ясної сировини додається сік селери (свіжий). Дозрівання відбувається протягом 5 діб при 2 - 4°C. По закінченні дозрівання пластини нарізають на палички (12 – 13 г) та обробляють сумішшю спецій (12 г на 1 кг сировини). Сушка відбувається при 40 - 50°C, терміном 5 - 10 годин. Після сушіння передбачено охолодження від 40 хв. до 1,5 год.

Кінцевим етапом є упаковка готових виробів методом вакуумування у харчовий поліетилен масою нетто 40 г. Після фасування на наступний день продукція перевіряється на предмет розвакууму. Зберігають готові вироби при температурі від 10°C до 25°C в захищеному від потрапляння сонячного проміння місці в непошкодженій упаковці. В процесі зберігання можливе проступання солі на поверхню продукту, що не є ознакою його псування.

Підсумовуючи викладену інформацію можна сказати, що вдосконалена біотехнологія виробництва м'ясних сиров'ялених снєків дає змогу отримати високоякісний продукт. Готові м'ясні вироби відрізняються високою біологічною цінністю, мікробіологічною стабільністю та безпечністю завдяки заміні нітриту натрію на сік селери.

## *Розділ 5*

### **МОНІТОРИНГ СУЧАСНОГО СТАНУ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ**

#### **5.1. Особливості функціонування ринку продовольчої продукції та економічні передумови розвитку харчової промисловості**

Продовольча безпека - це стабільна захищеність життєво важливих компонентів держави і суспільства, громадянина і людини, за якої населенню гарантується всебічна фізична та економічна доступність та якість усіх необхідних продуктів харчування, підтримується постійне належне продовольче забезпечення та продовольча незалежність.

Продовольча незалежність країни – це такий стан продовольчого забезпечення країни, при якому забезпечується доступність до всіх життєво необхідних і важливих харчових продуктів для населення як фізично, так й економічно, безпосередньо вітчизняним виробництвом та запасами державного продуктового резерву на законодавчо визначеному рівні.

Забезпечення продовольчої безпеки передбачає розробку і здійснення соціально-політичних, правових, економічних, науково-технічних, інформаційних, організаційних та інших заходів щодо уникнення та подолання надзвичайних продовольчих ситуацій, забезпечення фізичної та економічної доступності важливих продуктів харчування для населення, гарантованості якості та безпеки їх для здоров'я і життя людини.

Фізична доступність життєво необхідних продуктів харчування – це безперерйне надходження їх до споживача в обсягах і асортименті відповідно до науково обґрунтованих наборів продуктів харчування і платоспроможного попиту.

Економічна доступність життєво важливих продуктів харчування - це можливість отримання якісних життєво необхідних продуктів харчування всіма верствами населення відповідно до науково обґрунтованих наборів продуктів харчування.

Надзвичайна продовольча ситуація – це ситуація, при якій забезпечення населення життєво необхідними продуктами харчування знаходиться під загрозою на більшій частині території держави та її усунення можливе тільки заходами спеціального державного регулювання.

Заходами нормованого розподілу життєво необхідних продуктів харчування вважаються заходи забезпечення такими продуктами харчування населення в певних регіонах країни за умов надзвичайної продовольчої ситуації.

Науково обґрунтовані набори необхідних продуктів харчування – це набори таких продуктів харчування, які за своєю енергоцінністю та хімічним складом відповідають визначеним нормам людських фізіологічних потреб в основних харчових речовинах та енергії, враховуючи її вік, стать та вид трудової діяльності. Науково обґрунтовані набори затверджуються законодавчо.

Життєво важливими продуктами харчування вважаються продукти, що традиційно виробляються та споживаються людиною, а їхня структура й обсяги складають основу харчового раціону населення країни.

Індикаторами рівня продовольчої безпеки називають показники стану та динаміки доступності населення до життєво необхідних продуктів харчування і фактичного їхнього споживання.

Об'єктами продовольчої безпеки виступають:

- людина, а саме її конституційні права на життя, здоров'я, достатнє харчування;
- суспільство, тобто його матеріальні цінності, продовольчі ресурси, інформаційне і навколишнє природне середовище;

- держава та її обов'язок забезпечення загального добробуту, належного рівня продовольчого забезпечення громадян та її відповідальність за власну діяльність.

Суб'єктами забезпечення продовольчої безпеки виступають: Президент України; Верховна Рада України; Кабінет Міністрів України; Рада національної безпеки і оборони України; центральні та місцеві органи виконавчої влади; органи місцевого самоврядування; громадяни України, об'єднання громадян.

Основні принципи забезпечення продовольчої безпеки включають:

- верховенство права;
- пріоритет прав і свобод людини;
- державний та самоврядний контроль за розвитком галузей агропромислового комплексу, від стану якого залежить забезпечення виробництва, управління запасами і постачання продовольчих товарів, якість та безпека життєво важливих продуктів харчування;
- взаємодія та чітке розмежування повноважень органів державної влади та місцевого самоврядування в забезпеченні продовольчої безпеки;
- своєчасність і адекватність заходів щодо забезпечення продовольчої безпеки відносно реальних і потенційних загроз;
- інформаційне забезпечення продовольчої безпеки країни;
- використання в інтересах країни міждержавних систем та механізмів світової колективної продовольчої безпеки.

Ємність продовольчого ринку країни – це обсяг продовольства, який при певних умовах, зокрема рівня цін, рівня платоспроможності населення, обсягах виробництва для власного споживання тощо, може бути реалізованим протягом року або іншого проміжку часу.

Як реальні та потенційні загрози продовольчій безпеці України можна відмітити наступні аспекти:

- розвиток неринкових явищ, таких як тінізація економіки та інших;

- поширення нелегальної міграції населення;
- неефективність організації та фінансової забезпеченості державних закупівель життєво необхідних продуктів харчування, а також нераціональне їхнє використання;
- більш швидкі темпи зростання цін на продовольство, ніж збільшення доходів населення;
- значна залежність національної економіки від зовнішніх чинників і кон'юнктури зовнішнього ринку;
- нераціональність використання власних земель сільськогосподарського призначення;
- значне техногенне перевантаження території, антропогенні порушення, збільшення ризиків надзвичайних ситуацій безпосередньо техногенного характеру;
- недостатність проведення запобіжних заходів щодо появи на державній території небезпечних рослин, тварин і мікроорганізмів;
- недостатність контролю за потраплянням у державу екологічно небезпечних речовин та матеріалів, технологій і генетично модифікованих організмів, а також контролю за їхнім використанням у виробництві харчових продуктів.

З 2012 року для світового суспільства оприлюднюються результати дослідження Глобального індексу продовольчої безпеки. Даний індекс розраховується за такими показниками: якість та безпека, природні ресурси та стійкість, фінансова і фізична доступність. З 2017 року фіксується погіршення стану продовольчої безпеки в світі.

В 2013 році загальний показник України склав 58,0 балів в Глобальному індексі продовольчої безпеки, що відповідав 47 місцю серед 109 інших країн. У 2018 році Україна зайняла 63 позицію, отримавши 55,7 балів. Проте, увагу привертає зростання показників якості, безпеки і доступності продуктів харчування – позиції 46 та 73

відповідно. Провідне місце в світі займають Сінгапур, Великобританія та США.

Гарантоване забезпечення доступності та можливості отримання життєво важливих і необхідних продуктів харчування населенням України, відповідно до науково обґрунтованих наборів продуктів харчування, належить до державних функцій, які здійснює Кабінет Міністрів України.

Для виконання цієї функції Кабінет Міністрів України повинен забезпечувати:

- належний рівень оплати праці та різноманітних соціальних виплат, який може гарантувати доступність та отримання життєво важливих продуктів харчування відповідно до науково обґрунтованих наборів таких продуктів для всіх верств населення;
- стабільність розвитку національного продовольчого ринку;
- належний рівень виробництва та постачання на ринок життєво важливих продуктів харчування власною промисловістю;
- наявність і постійне та своєчасне поповнення державних резервних запасів життєво необхідних продуктів харчування, незважаючи на будь-які несприятливі фактори.

Ємність внутрішнього продовольчого ринку розраховують за методикою, яка затверджується Кабінетом Міністрів України, визначаючи реальний обсяг продовольчих товарів, який може бути реалізований за визначений період, враховуючи при цьому урядові програми підтримки досягнення відповідних рівнів споживання продовольства в середньому по країні та за соціальними групами.

Політика держави щодо продовольчої незалежності направлена на забезпечення населення всіма життєво важливими продуктами харчування продукцією переважно вітчизняного виробництва.

Продовольча незалежність країни вважається достатньою, якщо питома вага продуктів харчування власного виробництва в споживанні за рік життєво необхідних харчових продуктів населенням не нижча за

щорічний рівень, визначений Кабінетом Міністрів України по кожному з їх видів.

Забезпечення продовольчої безпеки держави Верховною Радою України потребує формування законодавчої бази щодо регулювання продовольчої безпеки та засад державної політики відповідно до Конституції України щодо забезпечення продовольчої безпеки.

Задля додержання державних гарантій та виконання всіх програмних заходів щодо продовольчої незалежності і безпеки, а також конкретизованих дій усіх органів виконавчої влади в умовах будь-яких надзвичайних кризових ситуацій щодо захисту населення здійснюється державний контроль забезпечення продовольчої безпеки.

Контроль безпосередньо ринку продовольства з боку держави здійснюється Кабінетом Міністрів України на підставі балансу виробництва і споживання продукції на національному рівні.

Складовими контролю ринку продовольства державою є:

- облік вітчизняного виробництва продовольства, його реалізації та облік товарних запасів життєво важливих продуктів харчування;
- контроль ввезення та вивезення життєво необхідних продуктів харчування відповідно до чинного законодавства;
- постійний моніторинг функціонування сільськогосподарських і продовольчих ринків та ефективності всіх каналів руху продукції від виробника до кінцевого споживача.

Пріоритетною складовою системи виміру найважливіших параметрів стану державної економіки, а також національної і регіональних програм соціально-економічного розвитку являються індикатори рівня продовольчої безпеки, які рекомендовані Продовольчою та сільськогосподарською організацією ООН (FAO) та Всесвітньою організацією охорони здоров'я.

За даними Державної Служби Статистики України за попередні роки відбувається скорочення середньодобової калорійності раціону українця (рисунок 5.1).



**Рисунок 5.1. Динаміка середньодобової калорійності раціону українців.**

У 2018 році в середньому однією особою споживалося 2706 ккал на добу, але така поживність раціону на 8 % все ж таки перевищує гранично допустимий рівень даного індикатора, який становить 2500 ккал. Відповідно, за весь період незалежності середньодобова калорійність раціону українців не опускалася нижче порогового рівня.

У країнах Європейського союзу зазначений показник на 21 % вищий (табл. 5.1). Основну частку калорійності в структурі раціону

українців забезпечує споживання продукції рослинництва, яка становить 1919 ккал, або 71 %.

Питома вага продуктів тваринного походження в Україні та в ЄС майже не відрізняється.

*Таблиця 5.1.*

**Середньодобова калорійність раціону мешканців України та країн ЄС**

| Країна   | Середньодобова калорійність раціону, ккал | Частка у раціоні продуктів тваринного походження, % |
|----------|---|---|
| Бельгія  | 3793                                      | 31,0  |
| Австрія  | 3784                                      | 31,0  |
| Мальта   | 3389                                      | 27,0  |
| Румунія  | 3363                                      | 24,0  |
| Болгарія | 2877                                      | 22,0  |
| Україна  | 2707                                      | 29,0  |
| Кіпр     | 2661                                      | 26,0  |

Індикатор «достатність споживання окремого продукту», що визначається як відношення обсягу фактичного споживання до встановленої раціональної норми, за такими групами продуктів як хліб, яйця, картопля, овочі та баштанні знаходиться в межах раціональної норми (табл. 5.2). При цьому споживання більш дорогих груп харчових продуктів, таких як м'ясо, молоко, риба та фрукти, нижче за нормативні.

**Індикатор достатності споживання продуктів харчування  
населенням України**

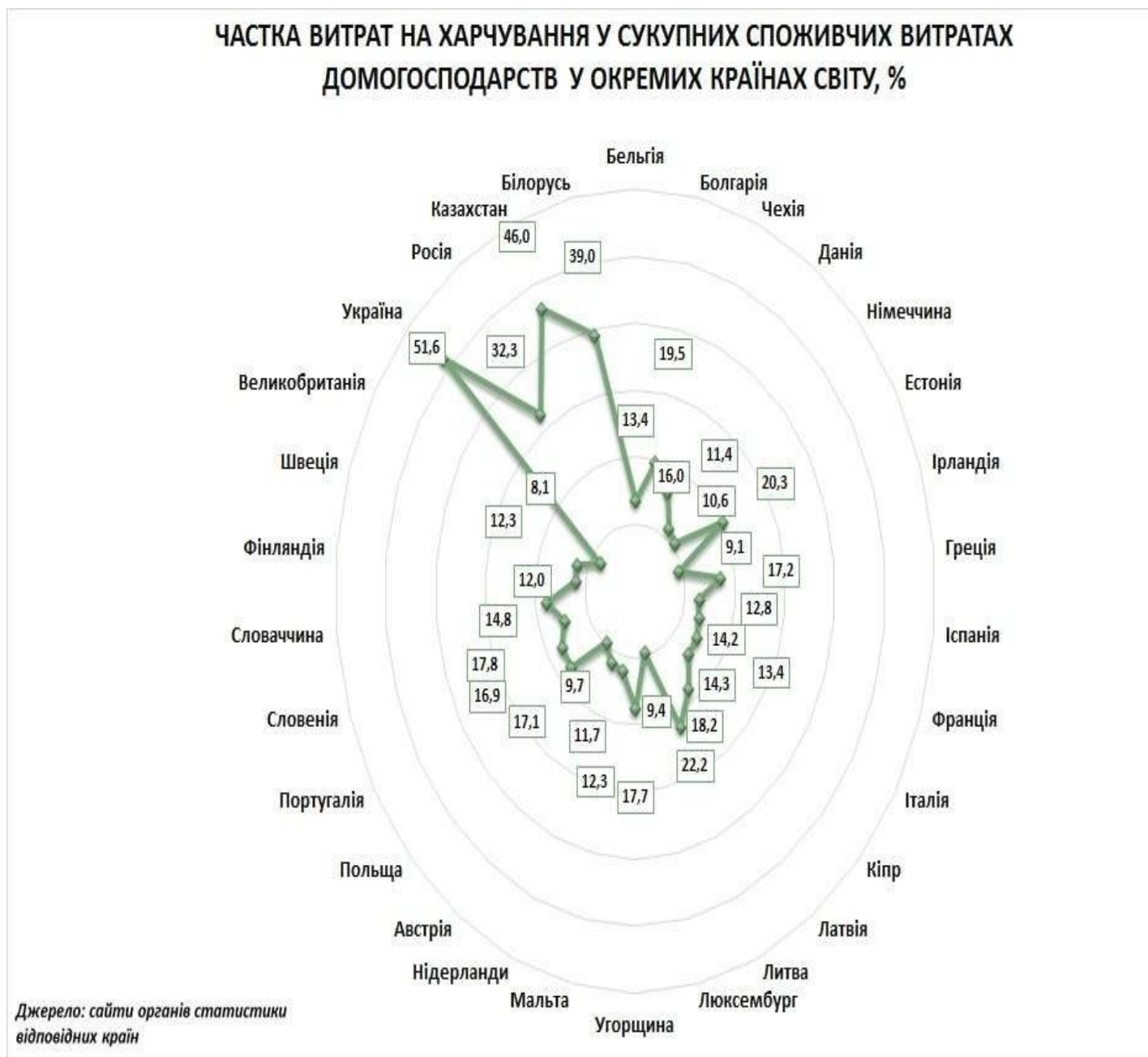
| Група харчових продуктів                        | Індикатор достатності споживання | Група харчових продуктів | Індикатор достатності споживання |
|---|----------------------------------|--------------------------|----------------------------------|
| Хліб і хлібопродукти (у перерахунку на борошно) | 0,99                             | Овочі та баштанні        | 1,02                             |
| Молоко і молокопродукти                         | 0,52                             | Плоди, ягоди та виноград | 0,64                             |
| М'ясо і м'ясопродукти                           | 0,66                             | Картопля                 | 1,12                             |
| Риба і рибопродукти                             | 0,59                             | Цукор                    | 0,78                             |
| Яйця, шт  | 0,95                             | Олія рослинна всіх видів | 1,00                             |

Економічну доступність продуктів харчування характеризує частка витрат на їхнє придбання в структурі загальних грошових витрат. За абсолютним значенням цього показника визначають ступені рівня життя:

- низький рівень - витрати на харчування становлять 50 % і більше;
- більш-менш – до 45 %;
- малоцінний рівень – до 40 %;
- задовільний рівень - до 35 %;
- спокійний рівень – до 30 %;
- середній рівень – до 25 %;
- високий рівень – до 20 %.

В Україні зазначений показник у 4,5 рази вищий, ніж у розвинених країнах. У країнах ЄС на харчові продукти населення витрачає в середньому не більше 12 %, наприклад, в Австрії – 9,7 %, а в Німеччині – 9,4 %. Основною статтею витрат домогосподарств країн Євросоюзу

являються витрати на житло та енергоносії, які становлять майже чверть усіх витрат (рис. 5.2).



**Рисунок 5.2. Питома вага продовольчих витрат у сукупних споживчих витратах домогосподарств окремих країн світу, %.**

В Україні в 2018 році в середньому домогосподарства використовували на харчування близько 4107 гривень. Тобто, основною

статтею загальних споживчих витрат являлися витрати на харчування, які становили 53,7 %. У порівнянні з 2017 роком, даний показник збільшився на 2,1 відсоткових пункти.

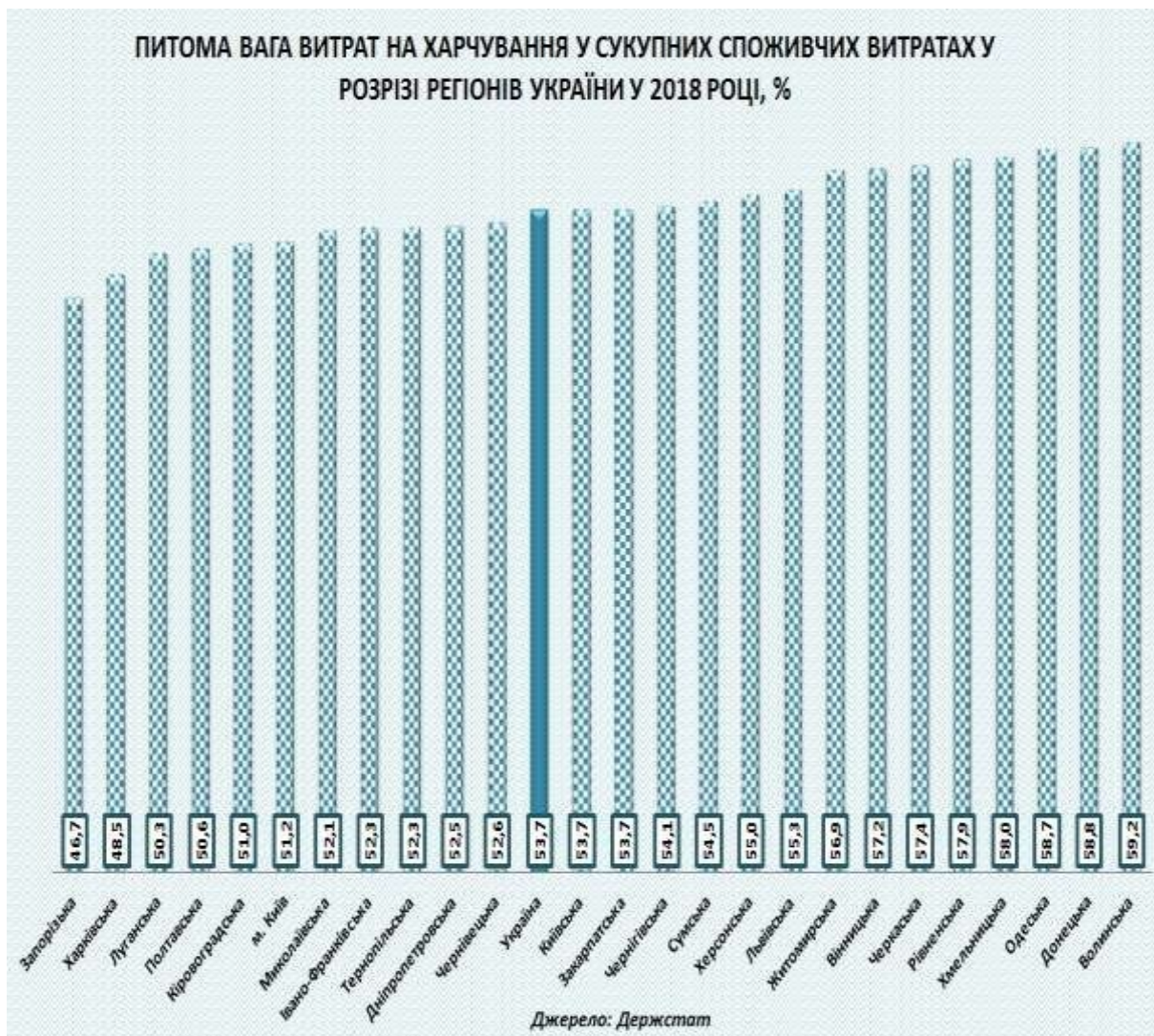
В структурі споживчих продовольчих витрат, як видно з рисунка 5.3, провідне місце традиційно займають витрати на м'ясо і м'ясопродукти – 25 %, що становить 1008 грн на домогосподарство в місяць, витрати на хліб і хлібопродукти та молоко і молочні продукти – по 14 %, або 576 грн та 575 грн на домогосподарство в місяць відповідно.



**Рисунок 5.3. Структура споживчих витрат на харчування в розрізі основних груп продовольства, %.**

У регіональному розрізі (рис. 5.4) найменша питома вага витрат на продовольчі товари в сукупних споживчих витратах зафіксована в домогосподарствах Запорізької області, а саме 46,7 %. Натомість

домогосподарства на Волині витрачали на продовольство 59,2 % своїх споживчих сукупних витрат. У 12 областях частка витрат на харчові продукти перевищувала середній показник по країні.



**Рисунок 5.4. Питома вага витрат на харчування в структурі споживчих витрат у розрізі регіонів України.**

Потреби населення України в продовольчих товарах в межах його купівельної спроможності переважно задовольняється продукцією вітчизняних виробників.

Продовольча безпека стосується всіх аспектів функціонування держави, є запорукою благополуччя і здоров'я наступних поколінь, тому

вирішення питань з її забезпечення одночасно з дотриманням екологічної складової постає одним із першочергових завдань суспільства.

Оскільки ринок – це об'єктивно важлива сфера всієї економічної діяльності та одночасно механізм необхідний для задоволення інтересів виробників і споживачів з такими основними атрибутами, як попит і пропозиція, тому важливо розмежовувати категорії «попит» і «потреба».

Потреба – це особлива форма всіх необхідних життєвих благ стосовно культурного рівня та особистих уподобань споживача.

Попит - це платоспроможна потреба, а саме та сума грошей, яку споживачі зможуть і готові платити за потрібні їм товари і послуги.

Відповідно поняття «попит» і «споживання» є не тотожними та різними якісно та кількісно.

Якісна відмінність відображається в тому, що попит являє собою саму форму вираження потреб на ринку, а споживання є безпосереднім процесом задоволення цих потреб. Попит – це категорія ринку, категорія обміну, а споживання знаходиться поза «ринком».

Усі зазначені якісні відмінності наведених категорій покладені в основу їхніх кількісних відмінностей, оскільки процес споживання, тобто процес задоволення потреб, не завжди пов'язаний з попитом безпосередньо. Не всі споживацькі потреби можуть проявлятися як платоспроможний ринковий попит. Також споживання переважно не співпадає з попитом у часі, оскільки спочатку купується товар, тобто пред'являється попит на нього, а потім його вже споживають.

Загальновідомо, що попит безпосередньо залежить від ціни та інших нецінових факторів, а саме уподобань та смаків споживачів, їхнього рівня доходів, цін на товари конкурентів тощо.

При прогнозуванні та вивченні обсягів попиту важливо визначити ємність ринку продовольчих товарів, а саме обсягу реалізованої на ньому продукції у натуральному чи вартісному виразі. Переважно такий показник визначають за один рік.

Виокремлюють реальну та потенційну ємність ринку.

Потенційна ємність ринку продовольчих товарів - це максимально можливі обсяги продажів продовольчих товарів за певний проміжок часу, досягнення яких можливо при реалізації різних маркетингових програм.

Реальна ємність ринку продовольчих товарів - це обсяги реалізації продовольчих товарів у конкретний час певній групі покупців.

Економічна категорія «пропозиція» являє собою не тільки бажання, а й готовність різних суб'єктів ринку пропонувати відповідні обсяги певного виду продукції за конкретними цінами для реалізації.

На формування ринкової пропозиції та її обсяги також мають вплив ціна товару та нецінові фактори, зокрема наявність необхідних виробничих потужностей, рівень собівартості виробництва, ціни на товари-субститути, кількість продавців даного ринкового сегмента, форми державного регулювання ринку тощо.

Пропозиція продуктів харчування представляє на ринку їхнє виробництво, але відрізняється від нього якісно і кількісно, оскільки частина певної продукції використовується поза ринком. Окрім того, існують часові та територіальні відмінності виробництва та пропозиції. Пропозиція в часі відстає від виробництва, оскільки продукція спочатку повинна бути вироблена, а потім представлена на ринку. Також готова продукція пропонується для продажу не обов'язково там, де була вироблена.

Отже, попит і пропозиція являються самостійними ринковими елементами, відмінними й взаємопов'язаними водночас, як споживання та виробництво.

Взаємодіючи попит і пропозиція прагнуть до рівноваги, що сприяє відновленню, якщо порушуються пропорції розвитку виробництва, а також при пропорційному розвитку національної економіки.

Найважливішими функціями ринкового механізму є наступні:

- встановлення пропорційної економіки, реалізація якої передбачає регулювання структури всього суспільного продукту країни;
- стимулююча, яка змушує товаровиробників до оптимізації власних витрат, підвищення якості виготовлених товарів і послуг, їхніх споживних властивостей тощо в умовах конкуренції;
- техніко-економічна, яка забезпечує просування товарів і послуг до кінцевого споживача від безпосереднього виробника;
- контролююча, через реалізацію якої визначають суспільну значимість продукції, тобто контроль споживачів за виробництвом;
- інформаційна, яка уможлиблює отримання різнобічної інформації всіма суб'єктами ринку щодо його кон'юнктури;
- інтегруюча, яка виявляється при розвитку системи як вертикальних, так і горизонтальних зв'язків, тобто ринок забезпечує цілісність економічної системи безпосередньо.

Значну роль у системі функціонування різноманітних товарних ринків відіграє ринок продовольства, який безпосередньо є індикатором попиту і пропозиції на життєво важливі товари. Його сутність проявляється в економічних взаємовідносинах щодо попиту та пропозиції харчових продуктів з метою задоволення ними потреб та отримання прибутку суб'єктами господарювання.

Основні специфічні ознаки, які вирізняють продовольчий ринок є:

- об'єднання сукупності реалізованої продукції в конкретні групи: зерно та хлібопродукти; цукор і кондитерські вироби; картопля і картоплепродукти; цукрові буряки, овочі та овочепродукти; насіння соняшника, олія та вироби з неї; фрукти та вироби з них; м'ясо та м'ясопродукти; молоко та молокопродукти; яйця та яйцепродукти тощо.

Дані товарні групи формують основу певних ринків продовольчої продукції, які взаємопов'язані взаємозамінністю харчових продуктів і платоспроможним попитом населення;

- задоволення життєво необхідних потреб споживачів продовольчими товарами;
- значні обсяги попиту і пропозиції на товари;
- залежність пропозиції від природних, технологічних та організаційно-економічних факторів;
- досить широкий асортимент виготовленої продукції, зокрема такої, що швидко псується, та з коротким терміном зберігання;
- можливість впливу державного регулювання внаслідок своєї соціальної значущості.

Продовольчі ринки класифікуються за багатьма факторами:

- 1) за масштабами поширення виділяють регіональний ринок; національний ринок; світовий ринок;
- 2) за характером спрямування продовольчих ресурсів виокремлюють ринок безпосередньо для харчування; ринок для виробництва інших видів продовольчих товарів; ринок для забезпечення нехарчових потреб, наприклад, ринок продовольчих ресурсів для виробництва медичних препаратів тощо;
- 3) за видами сировини для виробництва продовольства розрізняють ринки продуктів рослинного походження, тваринного походження, з дикорослої сировини, рибопродуктів і продуктів моря;
- 4) за рівнем технологічної обробки вихідної сировини виділяють ринки хлібобулочних виробів, консервованих продуктів, а також сушених, в'ялених і мочених продуктів тощо;
- 5) за видами продуктів розрізняють ринки хлібобулочних і кондитерських виробів; ринки молока і молокопродуктів, м'яса і м'ясопродуктів, риби, рибопродуктів і морепродуктів; ринки овочів, фруктів і баштанних; ринки цукру та жирів; ринок зернових і зернобобових та ринок дикорослої продукції тощо.

Ринок м'яса і м'ясопродуктів є одним з найважливіших ринків, який покладений в основу гарантування продовольчої безпеки України.

За підрахунками ФАО для забезпечення населення планети продовольством в належному обсязі необхідно в найближчі пару десятків років збільшити виробництво необхідних продуктів харчування на 70 %. Зокрема, щорічне необхідне зростання виробництва зерна повинно бути на рівні 3 млрд тонн, а виробництва м'яса – більше, ніж на 200 млн тонн.

Баланс попиту та пропозиції м'яса і м'ясопродуктів в Україні станом на 01.01.2020 року складав 2820 тис. тонн (табл. 5.3).

Таблиця 5.3.

**Баланс попиту та пропозиції м'яса і м'ясопродуктів станом на  
01.01.2020 року, тис. т**

| Показник                        | 2020 р. | в тому числі |         |       |
|---------------------------------|---------|--------------|---------|-------|
|                                 |         | яловичина    | свинина | птиця |
| <i>Пропозиція продукції</i>     | 2820    | 365          | 800     | 1600  |
| Внутрішнього ринку – всього     | 2580    | 350          | 700     | 1480  |
| в тому числі власне виробництво | 2580    | 350          | 700     | 1480  |
| Зовнішнього ринку (імпорт)      | 240     | 15           | 100     | 120   |
| <i>Попит на продукцію</i>       | 2820    | 365          | 800     | 1600  |
| Внутрішнього ринку - всього     | 2300    | 315          | 795     | 1150  |
| в тому числі фонд споживання    | 2291    | 314          | 793     | 1144  |
| інше споживання                 | 9       | 1            | 2       | 6     |
| Зовнішнього ринку (експорт)     | 520     | 50           | 5       | 450   |
| Споживання на особу, кг за рік  | 55,2    | 7,6          | 19,1    | 27,6  |

2820 тис. тонн у балансі м'яса та м'ясопродуктів становить пропозиція, з яких питома вага власного виробництва та імпорту складає відповідно 91,5 та 8,5 %.

У структурі експорту значно переважаючим є м'ясо птиці, яке складає 450 тис. тонн, або 86,5 % його загального обсягу. Майже половину

було реалізовано до Іраку, Нідерландів і Словаччини. У споживанні м'яса частка імпорту становить 9,3 %.

Україна переважно імпортує м'ясо птиці та свинину –50 % та 41,7 % відповідно. Основними постачальниками є Данія, Німеччина, Угорщина, Нідерланди та Польща.

Основним фактором впливу на нарощування в країнах ЄС обсягів виробництва м'яса є зростання його експорту, яке зумовлюється тенденціями зростання світового попиту на м'ясо та м'ясопродукти.

Найближчими десятиліттями прогнозується, що в структурі споживання переважатиме свинина та м'ясо птиці, а саме 48 % та 32 % відповідно, частка яловичини приблизно становитиме 18 %, м'яса інших видів – 2 %. Але споживання яловичини та свинини зменшуватиметься, а м'яса птиці та баранини - зростатиме.

Зменшення обсягів споживання м'яса буде зумовлене, насамперед, старінням населення та зміною тенденцій на користь здорового харчування та способу життя.

На формування харчової промисловості значний вплив справляє демографічний фактор. Від чисельності та розміщення населення суттєво залежать потреби в продовольстві й розташування підприємств, а від кількісної і якісної оцінки трудових ресурсів – ефективність розвитку галузей. Територія України інтенсивно освоювалася протягом багатьох століть. Сприятливі природні умови, інтенсивний розвиток землеробства і торгівлі, розвиток суспільства та зростання чисельності населення збільшували потреби і сприяли розвитку харчової промисловості.

Отже, в Україні харчова промисловість формувалася під впливом особливих передумов та факторів, зокрема природно–ресурсних; історичних; демографічних; соціально–економічних; технічних.

Природно-ресурсні умови України дуже сприятливі для ефективного розвитку харчової промисловості, а найважливішого значення набувають агрокліматичні, водні та ґрунтові ресурси. На території країни

переважає рівнинний рельєф, а кліматичні умови з достатньою кількістю тепла і вологи й великий земельний фонд з родючими ґрунтами дозволяють отримувати гарні врожаї найрізноманітніших сільськогосподарських культур і розвивати основні тваринницькі галузі. Оскільки харчова промисловість тісно взаємопов'язана з сільським господарством, ці фактори є важливими й для її розвитку.

Рослинницьку продукцію при виробництві використовують борошномельна, цукрова, плодоовочева та олійна галузі, а тваринницьку переробляють молочна, м'ясна та рибна галузі промисловості. Водні ресурси, а саме запаси прісної води, які Україна має в обмеженій кількості, є дуже важливими для розвитку харчової промисловості.

Протягом століть територія України переживала завоювання або захоплення різними державами. Сприятливе географічне розташування, наявність якісних земель, велика кількість трудових ресурсів та швидке розповсюдження залізниць зумовили стрімкий розвиток харчової промисловості. При цьому значна частина виготовленої продукції вивозилась до інших країн.

Стрімка урбанізація та збільшення населення країни зазвичай призводять до зростання потреб. Будівництво залізниць прискорює зростання промислового виробництва. Завдяки цим факторам харчова промисловість України з 1913 року стала однією з найрозвиненіших галузей.

На початку свого стрімкого розвитку м'ясна промисловість країни була представлена лише дрібними кустарними бійнями, а молочна галузь - 96 дрібними підприємствами, переважаючою продукцією яких було тваринне масло. Невеликий завод в Одесі виготовляв продукцію з незбираного молока.

Після Першої світової війни, як і інші галузі, харчова промисловість зазнала занепаду і відновилася в результаті реалізації заходів НЕП. Лише у

1926 році вдалося досягнути довоєнного рівня показників розвитку харчової промисловості.

В період індустріалізації 1928 – 37 років інтенсивно реконструйовувалися підприємства харчової промисловості, а також з'явилися нові галузі, зокрема молочноконсервна, маслоробна, маргарінова, м'ясопереробна, комбікормова та інші. Загалом були побудовані 67 нових хлібозаводів у Києві, Донецьку, Одесі та Харкові; п'ять м'ясокомбінатів у Києві, Ворошиловограді, Вінниці, Полтаві та Одесі; три цукрових заводи в Веселоподолянську, Лохвиці й Куп'янську; молочні заводи в Харкові, Києві та Дніпропетровську. Новий консервний завод у Херсоні з проектною річною потужністю 128 млн умовних банок перевищував потужність усієї російської консервної промисловості до 1917 року.

В таблиці 5.4 представлено виробництво основних видів харчової промисловості УРСР за період 1940 - 1979 роки.

*Таблиця 5.4*

**Виробництво основних видів харчової промисловості УРСР**

| Вид продукції                          | 1940 р. |             | 1960 р. |             | 1970 р. |             | 1979 р. |             |
|--|---------|-------------|---------|-------------|---------|-------------|---------|-------------|
|  | УРСР    | у % до СРСР | УРСР    | у % до СРСР | УРСР    | у % до СРСР | УРСР    | у % до СРСР |
| 1                                      | 2       | 3           | 4       | 5           | 6       | 7           | 8       | 9           |
| Цукор-пісок, тис. т                    | 1580    | 73,0        | 3877    | 60,9        | 5973    | 58,4        | 5935    | 55,7        |
| М'ясо, тис. т                          | 299     | 19,9        | 911     | 20,7        | 1565    | 23,3        | 2223    | 23,2        |
| Ковбасні вироби, тис. т                | 66,8    | 16,5        | 234,4   | 18,0        | 436,4   | 19,1        | 672,2   | 23,3        |
| Вилів риби, тис. т                     | 139,1   | 9,9         | 543,8   | 15,1        | 847     | 10,8        | 935     | 9,9         |
| Масло, тис. т                          | 33,3    | 13,2        | 190     | 25,5        | 245,2   | 25,5        | 348,4   | 26,3        |
| Продукція з незбираного молока, тис. т | 235,8   | 25,0        | 1467    | 17,7        | 3936    | 20,0        | 4740    | 19,0        |

| <i>Продовження таблиці 5.4</i>    |       |      |       |      |       |      |       |      |
|-----------------------------------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|
| 1                                 | 2     | 3    | 4     | 5    | 6     | 7    | 8     | 9    |
| Сир жирний, тис. т                | 4,9   | 9,2  | 86,5  | 18,7 | 92,2  | 19,3 | 150,5 | 21,5 |
| Олія, тис. т                      | 159   | 19,8 | 449,2 | 28,3 | 1071  | 36,5 | 962   | 34,1 |
| Маргарин, тис. т                  | 15,2  | 12,6 | 82,2  | 19,1 | 151,4 | 19,9 | 268,8 | 21,1 |
| Консерви, млн умовних<br>бляшанок | 339   | 30,8 | 1160  | 23,8 | 2642  | 24,7 | 3995  | 24,8 |
| Борошно, тис. т                   | 6887  | 23,7 | 7278  | 20,1 | 7526  | 17,9 | 7503  | 17,4 |
| Макаронні вироби, тис. т.         | 79,4  | 24,4 | 185,2 | 18,4 | 219,5 | 18,5 | 299,3 | 20,0 |
| Кондитерські вироби,<br>тис. т    | 191,8 | 24,1 | 357,0 | 20,5 | 601,2 | 20,8 | 794,8 | 21,1 |
| Спирт сирець етиловий,<br>млн дал | 26,5  | 29,7 | 38,7  | 36,7 | 56,4  | 35,6 | 66,1  | 34,5 |
| Вино виноградне, млн дал          | 5,1   | 25,9 | 20,2  | 26,0 | 65,0  | 24,2 | 56,6  | 19,2 |
| Пиво, млн дал                     | 27,2  | 21,9 | 52,2  | 20,9 | 90,0  | 21,5 | 138,8 | 21,0 |
| Сіль (видобуток), тис. т          | 1987  | 45,2 | 3089  | 46,1 | 5093  | 41,1 | 5848  | 40,9 |

Джерело: [190].

За період 1940 - 1979 роки в харчовій промисловості УРСР відбулися значні зміни. Зокрема, спостерігається стрімке нарощування потужностей виробництва всіх видів харчових продуктів та зміни питомої ваги харчової промисловості України загалом у харчовій промисловості СРСР.

Найбільше зросло виробництво сиру жирного в натуральному обсязі, а саме в 30,7 разів, у структурі його виробництва в СРСР питома вага зросла з 9,2 до 21,5 %. Виробництво продукції з незбираного молока збільшилося в 20,1 разів, а його питома вага в загальному виробництві даної продукції – зменшилася з 25 до 19 %. Виробництво маргарину зросло в 17,7 разів, а його питома вага в даній галузі країни – з 12,6 до 21,1 %.

Найменші зміни спостерігаються у виробництві борошна, а саме в 1,1 рази, в структурі його виробництва в СРСР питома вага зменшилася з 23,7 до 17,4 %. Виробництво спирту сирця етилового збільшилося в 2,5 рази, а його питома вага в загальному виробництві даної продукції зросла з 29,7 до 34,5 %. Видобуток солі збільшився в 2,9 рази, а його питома вага в загальному виробництві даної продукції – зменшилася з 45,2 до 40,9 % [190].

Виробництво м'яса в Україні за даний період зростає в 7,4 разів, а в структурі його виробництва в СРСР питома вага збільшилася з 19,9 до 23,2 %. Виробництво ковбасних виробів зростає ще більше, а саме в 10,1 разів, а його питома вага в загальному виробництві даної продукції – з 16,5 до 23,3 %.

В процесі концентрації виробництва відбувається зменшення кількості підприємств, але значне збільшення валової продукції харчової промисловості УРСР свідчить про запровадження удосконалених технологій, модернізацію виробництва та підготовку кваліфікованих кадрів для харчової промисловості.

Під час Другої світової війни було зруйновано більше 80 % виробничих потужностей харчової промисловості України, різко скоротилися сировинні ресурси. Порівнюючи з 1940 роком у 1944 році виробництво продуктів харчування зменшилося у 7 – 13 разів. Лише у 1952 році обсяг виробництва продукції галузі досяг довоєнного рівня.

Наприкінці 50-х років ХХ століття з'являються нові галузі, зокрема виробництво безалкогольних напоїв та молочних концентратів. У харчову індустрію інтенсивно впроваджувалася автоматизація виробництва, нові більш високопродуктивні машини тощо. В результаті нового будівництва запущено 160 об'єктів, реконструйовано і переобладнано більше 500 підприємств. У Київській, Львівській, Полтавській, Хмельницькій і Тернопільській областях побудовані нові потужні заводи з виробництва цукру, в Запорізькій області - олієекстракційний завод, у Закарпатській і

Донецькій областях - соляні шахти, в Житомирі, Червонограді, Кам'янці-Подільському, Ковелі і Лубнах - м'ясокомбінати, в Миколаївській області винозавод "Ольвія", а також 59 молокопереробних підприємств, 40 хлібозаводів, 15 пиво-безалкогольних заводів та нові консервні підприємства.

Надалі така тенденція розвитку галузей харчової промисловості збереглася. В період 1966 - 75 років в дію введені більше 140 і реконструйовані майже 730 заводів, формується ферментна, харчокислотна та комбікормова промисловості, організується виробництво дієтичних продуктів та продуктів дитячого харчування. У 1975 році питома вага м'ясної промисловості зросла до 23,5 % у загальному обсязі харчової продукції проти 11,4 % у 1940 році і 17 % у 1963 році, молочної - до 12,8 % проти 3 % і 10,6 % відповідно, рибної – до 4,2 % проти 0,9 % і 2,7 % відповідно. Водночас відбувається зниження частки цукрової, борошномельної, спиртової та хлібопекарської промисловості.

Наприкінці 70-х років ХХ століття харчова промисловість УРСР виготовляла майже 25 % внутрішнього валового продукту республіки. В цей час працювали майже 2540 державних підприємств, найбільшими з яких були м'ясокомбінати в Києві, Донецьку, Харкові та Дніпропетровську; молококомбінати - в Запоріжжі і Слов'янську; консервні комбінати в Сімферополі та Херсоні; Лохвицький цукровий комбінат та Одеський і Сумський цукрорафінадні заводи; Київська кондитерська фабрика ім. К. Маркса та Львівська кондитерська фабрика «Світоч»; Андрушевський та Лохвицький спиртові комбінати тощо.

До 1990 року питома вага харчової промисловості України в загальному обсязі промислового виробництва становила 19,1 %.

Адміністративно-командна система СРСР із превалюванням важкої промисловості й загальним одержавленням економіки не зацікавлювала виробників у ефективному функціонуванні харчової промисловості. Все ширше розповсюджувалися застійні явища, а застаріла технічна база та

високий рівень її зношення не дозволяли ефективно розвиватися і виходити на світові ринки. Недостатня кількість висококваліфікованих кадрів, слабе державне стимулювання виробництва, недостатність використовуваних новітніх досягнень науково-технічного прогресу негативно впливали на розвиток харчової промисловості.

В XIX - XX століттях українські землі займали перші місця у світі серед експортерів аграрної продукції, в першу чергу, цукру, зерна, м'яса, меду, яєць, тютюну. В радянський період у результаті відмови від ринкових відносин, розвитку диктатури і тоталітаризму Україна втрачає свої домінуючі позиції на світовому ринку харчової продукції. Занепад харчового виробництва привів до хронічного дефіциту продукції і необхідності використання коштів, які отримували за продаж нафти, для закупівлі хліба і цукру. Наприкінці 80-х років XX століття хронічний дефіцит продуктів харчування почав відчуватись особливо гостро.

Загальні негативні тенденції призвели до зменшення прибутковості, збитковості сільськогосподарського й харчового виробництва і банкрутства підприємств.

## **5.2. Моніторинг сучасного стану харчової промисловості та перспективи розвитку галузі**

На підприємствах харчової промисловості виробляються харчова сировина для подальшої переробки в інших галузях промисловості та/або харчовий продукт готовий до безпосереднього споживання - консерви, масло, сир, м'ясні вироби тощо. Кінцевий споживчий продукт галузі – це харчовий продукт з широким спектром специфічних якісних характеристик і вимог щодо його виготовлення.

Роль і значення харчової промисловості визначається тим, що вона, в першу чергу, виробляє продукт харчування. З точки зору важливості для життя людини, цивілізації людства всі інші галузі можуть бути

другорядними. В знаменитій тріаді "ситий, одягнений, взутий" продукція харчової промисловості знаходиться на першому місці в числі найнеобхіднішого.

Харчова промисловість безперечно є панівною серед галузей промисловості за питомою вагою виробленого нею валового внутрішнього продукту, національного і чистого доходу. В загальному обсязі всієї промислової продукції України харчова продукція складає 21 %, а її питома вага у загальному обсязі ВВП - 5 %.

Підприємства галузі виготовляють понад п'яту частину всієї промисловості за вказаними показниками, хоча вони становлять близько 15 % її чисельності персоналу і 7 % вартості основних виробничих фондів у всій сукупності промислових фондів країни.

Харчова промисловість є складовою частиною всієї промисловості і агропромислового комплексу. Як частина агропродовольчого комплексу галузі харчової промисловості формують продуктові підкомплекси і агропромислові системи - цукробурякову, олієжирову, зернопродуктову, плодоовочеву тощо.

Харчова галузь налічує близько 15 тисяч господарських суб'єктів, серед яких і потужні, сучасні підприємства, які виступають на світовому ринку сильними гравцями, і малі та середні виробники, які, нарощуючи обсяги продукції, наповнюють внутрішній ринок та поступово виходять на зовнішній. Найбільша кількість таких підприємств виготовляє м'ясо та м'ясопродукти, хліб, хлібобулочні та борошняні кондитерські вироби, олію та тваринні жири, готову їжу та страви.

Харчова промисловість України останнім часом являється одним з найбільших інвестиційних реципієнтів, обсяги яких мають зростаючу динаміку. Станом на 01.10.2018 року на розвиток галузі залучено 2763,9 млн доларів США тільки прямих іноземних інвестицій, тобто акціонерного капіталу, що складає 25,8 % загального обсягу прямих

іноземних інвестицій у промисловість та 8,6 % обсягу прямих іноземних інвестицій в економіку країни в цілому.

В стратегічних напрямах розвитку України на 2020 - 2022 роки відзначається, що українська харчова промисловість є найбільш потужною галуззю в АПК з величезним потенціалом для її подальшого розвитку. Впровадження нових стандартів та систем управління якістю в підприємствах галузі, перехід від сировинного експорту до експорту готової продукції дозволить забезпечити новий рівень якості та конкурентоспроможності українських товарів, сприятиме розширенню ринків збуту та підвищенню авторитету та іміджу України в цілому.

Від рівня розвитку і стабільності функціонування харчової галузі залежить загальний стан економіки і продовольча безпека країни, розвиток внутрішнього і зовнішнього ринків, рівень життя населення держави.

Харчова промисловість - це складна структурна система з понад 40 галузями, підприємства яких виробляють продукти харчування.

Харчова промисловість України, як і інші галузі економіки, об'єднують підприємства всіх організаційно-правових форм, які діють згідно чинного законодавства.

Господарські товариства являють собою певні пайові об'єднання підприємців. Найбільш розповсюдженою формою пайових об'єднань є товариства з обмеженою відповідальністю, і харчова галузь не є виключенням. Також функціонують товариства з додатковою відповідальністю, такі як «М'ясокомбінат «Ятрань» у м. Кропивницький, «Жидачівський сирзавод» у Львівській області, «Івано-Франківський хлібокомбінат» та «Івано-Франківський міськмолкозавод» в м. Івано-Франківськ.

За ступенем підпорядкування в Україні існують дочірні підприємства, діяльність яких контролюється іншою юридичною особою, а саме материнським підприємством. Такими підприємствами, зокрема, є дочірнє підприємство фірма «Екотехніка-М» ЗАТ «Екотехніка» в м. Київ,

дочірнє підприємство «Кондитерська корпорація Рошен» в м. Київ, дочірнє підприємство «М'ясопереробний комплекс «Росана» ТОВ «Росан-Агро» в Івано-Франківській області, дочірнє підприємство «Красилівське» ПАТ «Оболонь» в Хмельницькій області та інші.

Філії - це підрозділи юридичної особи, які виробляють продукцію чи надають послуги від її імені, або здійснюють представництво і захист інтересів цієї юридичної особи. В харчовій промисловості України функціонують такі філії - ТОВ «Вінницька птахофабрика» «Переробний комплекс», ДП «Державна продовольчо-зернова корпорація України» «Сумський КХП», ПАТ «Вімм-Білл-Данн Україна» «Буринський завод сухого молока», ДП «Аромат» «Сумський молочний завод» та інші.

Майже всі сучасні підприємства харчової промисловості випускають продукцію з відходів. Побічні цехи займаються утилізацією, переробкою відходів основного виробництва та виготовленням продукції з них. Наприклад, у підприємствах цукрової промисловості з відходів виготовляють сухий жом та добрива, в підприємствах молочної галузі - молочний цукор і замінники незбираного молока, м'ясної галузі - лікарські препарати та кормову муку, спиртової - харчові та кормові дріжджі, вуглекислоту тощо.

Багато підприємств харчової галузі мають у своїй структурі експериментальні цехи, які випробовують і розробляють нові вироби й технології, а також проводять різноманітні експериментальні роботи (хімічні та випробувальні лабораторії). Наприклад, такі випробувальні лабораторії є в структурі ПАТ «Мелітопольський м'ясокомбінат», ПрАТ «А/Т Тютюнова компанія «В.А.Т.-Прилуки», ПАТ «Запорізький оліяжиркомбінат» тощо.

Комбінатська виробнича структура використовується в підприємствах з багатостадійними виробничими процесами, для яких характерною ознакою є послідовність процесів переробки сировини. Комбінатська структура переважно розвивається в галузях харчової

промисловості з комплексною або багаторазовою переробкою сировини. Наприклад, в м'ясній промисловості – це м'ясокомбінати, в молокопереробній - молочні комбінати.

Харчова промисловість в Україні, як і в світі в цілому, має надзвичайно сприятливі умови для ефективного розвитку, оскільки без продуктів харчування людське суспільство не може існувати. Через те, що визначальними в розміщенні підприємств харчової промисловості є сировина і споживач, одна частина її галузей тяжіє до сировинних районів, інша частина - до районів споживання. Підприємства борошномельно-круп'яної, м'ясної, тютюнової та інших галузей орієнтуються і на сировину, і на споживача.

Харчова промисловість в Україні є життєво необхідною галуззю, забезпечує харчову безпеку країни, відіграє значну роль у формуванні експортної торгівлі, сприяє розвитку інших галузей промисловості.

Після проголошення незалежності в економіці України відбуваються радикальні зміни, які мали негативний вплив на розвиток харчової промисловості. Здійснюються спроби переорієнтації економіки на ринкову. Некомпетентність управлінського апарату призвела до зниження рівня життя населення, гіперінфляції, дезорганізації промисловості, диспропорції виробництва. За даними Міністерства статистики, невпинно скорочується споживання населенням України основних продовольчих товарів (табл. 5.5). За даними Державної Служби Статистики України, наведені цифри та розрахунки з 2014 року не враховують інформацію тимчасово окупованих територій Автономної Республіки Крим і зон проведення операції Об'єднаних Сил.

З 1990 року по 2000 рік споживання м'яса і м'ясопродуктів на одну особу за рік зменшилося більше, ніж у 2 рази, з 68 до 32,8 кг, молока і молокопродуктів - з 373 до 199 кг, яєць - з 272 до 166 шт, цукру - з 49,7 до 36,8 кг, олії - з 11,7 до 9,4 літрів. За цей період обсяг продукції сільського господарства скоротився в 1,9 раза, обсяг виробництва багатьох продуктів

харчування відкинуто на 15 - 20 років назад, а індекс інфляції зріс з 390 до 10256 % у 1993 році, знизившись до 125,8 % у 2000 році, що в сукупності привело до погіршення показників діяльності підприємств харчової промисловості [191].

Таблиця 5.5

**Споживання основних продуктів харчування населенням  
України (у середньому за рік у розрахунку на одну особу)**

| Роки | М'ясо і м'ясо-продукти, кг | Молоко і молоко-продукти, кг | Яйця, шт | Хлібні продукти, кг | Цукор, кг | Олія, л |
|------|----------------------------|------------------------------|----------|---------------------|-----------|---------|
| 1990 | 68                         | 373                          | 272      | 141                 | 49,7      | 11,7    |
| 1991 | 65                         | 345                          | 256      | 142,5               | 50        | 11,2    |
| 1995 | 38,9                       | 243,5                        | 171      | 128,4               | 31,6      | 8,2     |
| 2000 | 32,8                       | 199                          | 166      | 124,9               | 36,8      | 9,4     |
| 2005 | 39,1                       | 225,6                        | 238      | 123,5               | 38        | 13,5    |
| 2010 | 52                         | 206,4                        | 290      | 111,3               | 37        | 14,8    |
| 2015 | 50,9                       | 210                          | 280      | 103,2               | 35,7      | 12,3    |
| 2016 | 51,4                       | 209,5                        | 267      | 101,0               | 33,3      | 11,7    |
| 2017 | 51,7                       | 200                          | 273      | 100,8               | 30,4      | 11,7    |
| 2018 | 52,9                       | 199,8                        | 278      | 99,5                | 30,3      | 11,9    |

Примітки: З 2014 року дані без урахування тимчасово окупованої АРК, м. Севастополя та частини тимчасово окупованих територій у Донецькій та Луганській областях.

Джерело: Державна служба статистики України

Внаслідок приватизаційних процесів в 1997 році понад 90 % підприємств галузі сформували недержавний сектор економіки. За умовами приватизації у державній власності залишалась лише частина акцій підприємств хлібопекарної і макаронної, цукрової та олійної промисловості. Крім того, 156 підприємств харчової промисловості, а саме

підприємства з видобутку солі, виробництва спирту, лікерогорілчаних виробів, науково-дослідні та проектно-конструкторські організації, у зв'язку з їхнім загальнодержавним значенням не підлягали приватизації.

Економічна криза 1996 – 1999 років привела до скорочення обсягів виробництва продукції харчової промисловості, значного зростання цін, зниження купівельної спроможності більшості населення і зміни структури харчування.

Стабілізація економічного розвитку країни, а також повільне відновлення харчової промисловості відмічається з 1999 року. Лише в 2005 році показники галузі починають перевищувати кризовий рівень і харчова промисловість стає конкурентоспроможною. Але деякі види економічної діяльності, наприклад, цукрова, борошномельна, після тривалої стагнації так і не змогли наростити виробництво. Так, кількість цукрових заводів в країні зменшилася зі 150 до 45.

В розрізі регіонів спостерігаються відмінності. В Кіровоградській, Чернівецькій, Волинській, Львівській, Рівненській, Хмельницькій, Сумській, Чернігівській областях і АРК Крим спад виробництва не був одночасним. Основними чинниками спаду стала несприятлива ринкова кон'юнктура та проблеми розвитку сировинної бази.

В індустріальних регіонах, які характеризуються високою щільністю населення та стабільним попитом на продукти харчування, а також у регіонах, які характеризувалися потужною сировинною базою для харчових галузей промисловості, спостерігалась стабільна динаміка розвитку. Це стосується Київської області та м. Київ, Вінницької, Полтавської, Запорізької, Закарпатської, Дніпропетровської, Харківської, Черкаської, Миколаївської і Херсонської областей.

У прикордонних регіонах відбувалися найбільші зміни показників обсягів виробництва, зокрема в Тернопільській, Рівненській і Одеській областях.

Важливими для українських товаровиробників і споживачів залишаються питання якості та екологічної безпеки харчової продукції, оскільки основним критерієм виступає її ціна. Більшість вітчизняних споживачів мають низьку платоспроможність, і виробники для здешевлення продукції змушені використовувати більш дешеві замітники сировини. Норми харчової безпеки в багатьох державних стандартах не змінюються декілька десятиліть, а відсутність жорсткого державного контролю привела до безвідповідального відношення деяких товаровиробників і випуску ними низькоякісних продуктів, які не могли бути конкурентними на світовому ринку.

Через домінування сировинноорієнтованої моделі, експортозалежності та відсутності чіткої стратегії розвитку харчової промисловості світова економічна криза 2008 року привела до скорочення ринків збуту, зменшення виробництва і зниження прибутковості вітчизняних харчових підприємств. Протягом 2005 - 2011 років найбільших негативних змін зазнали виробництво кисломолочних продуктів, сирів, борошна, масла і хлібобулочних виробів (табл. 5.6) [192].

У м'ясній галузі також спостерігався спад. У 2011 році м'яса яловичини і телятини вітчизняними підприємствами було вироблено 42 % у порівнянні з 2005 роком, а виробництво ковбасних виробів знизилося на 6 %.

За період 2006 – 2012 роки спостерігається зростання виробництва олії та жирів майже в 2,1 рази, м'яса та м'ясних продуктів – на 30,6 % та напоїв – на 4,6 %.

Майже не змінилися, або зміни незначні в обсягах виробництва перероблених та консервованих овочей та фруктів та іншої харчової продукції.

Спад відчули виробництва морозива й молочних продуктів майже на 13 %, сигарет – на 20,4 % і продуктів борошномельно-круп'яної промисловості, крохмалю тощо – на 21,8 %.

**Обсяги виробництва основних видів продукції харчової  
промисловості, тис. т**

| Види продукції   | 2006 р. | 2008 р. | 2010 р. | 2012 р. | 2012 р. у %<br>до 2006 р. |
|--|---------|---------|---------|---------|---------------------------|
| М'ясо та м'ясні продукти   | 1102,4  | 1501,8  | 1352,4  | 1439,7  | 130,6                     |
| Перероблені та консервовані<br>овочі та фрукти                         | 852     | 1199,7  | 919,6   | 851,2   | 99,9                      |
| Олія та жири   | 1684    | 2545    | 3149    | 3529,2  | 209,6                     |
| Молочні продукти та морозиво   | 1942    | 1932    | 1734,6  | 1691,1  | 87,1                      |
| Продукти борошномельно-<br>круп'яної промисловості,<br>крохмалю та ін. | 3286    | 3226    | 3131    | 2569,1  | 78,2                      |
| Інша харчова продукція   | 5389    | 4951    | 4146    | 5326    | 98,8                      |
| Напої, млн дал.  | 615,8   | 774,9   | 666,9   | 644,3   | 104,6                     |
| Сигарети, млрд шт.   | 120     | 129     | 114     | 95,5    | 79,6                      |

Джерело: Державна служба статистики України

Рентабельність виробництва харчових продуктів швидко знижувалася і в 2010 році становила тільки 5 %, що привело до збільшення кількості збиткових підприємств у харчовій промисловості. За підсумками 2010 року 39,7 % підприємств галузі отримали збитки в результаті своєї господарської діяльності, що привело до зменшення кількості самих виробників і скорочення кількості працюючих робітників. Так, у 2010 році кількість фахових спеціалістів скоротилася майже на 70 тис. чоловік [193].

Після 2010 року в Україні відбуваються зміни в політичній кон'юнктурі, країна вступає до Світової організації торгівлі, орієнтується на європейську інтеграцію, і вітчизняний ринок пожвавлюється.

Традиційно харчова промисловість за обсягами реалізованої продукції займає друге місце серед усіх інших галузей (перше місце належить металургійному виробництву). Її питома вага становила 16 – 20 %, включаючи тютюнові вироби і напої. Окрім того, незважаючи на всі проблеми і негаразди, харчова промисловість є потужним бюджетоформуючим джерелом країни, а також джерелом надходження валюти.

Тривалий період експортним товаром в Україні була м'ясна продукція. Але останнім часом відбувається поступове скорочення обсягів реалізації за кордон яловичини. Так, з 2003 року до 2010 року її експорт зменшився з 146,2 тис. тонн на загальну суму 221,0 млн доларів до 13,4 млн тонн на загальну суму \$45,8 млн, тобто майже в 11 разів за обсягом і в 4,8 разів за вартістю. Така тенденція спостерігається на всьому світовому ринку яловичини, який переживає спад споживання та виробництва. Ринок свинини навпаки демонструє зростання світового виробництва, внаслідок підвищення споживчого попиту й досить обмеженого кола експортерів цієї продукції. Враховуючи позитивну динаміку у вітчизняному свинарстві та птахівництві, це могло б бути хорошою можливістю для харчової промисловості відновити свій вплив на світовому ринку м'яса. Окрім розглянутих продуктів, певною експортною спроможністю характеризуються сири, горілка, цигарки та пиво.

Незважаючи на всі потрясіння останніх десятиліть, харчова промисловість України продовжує розвиватися, підвищувати свою конкурентоспроможність і завойовувати нові ринки на світовій арені. Після 2010 року відмічається тенденція до стабілізації діяльності підприємств харчової промисловості. До 2012 року галузь займає друге місце після металургійного виробництва за обсягами реалізованої продукції переробної промисловості, надалі її питома вага зростає з 16,6 % у 2011 році до 20,1 % у 2019 році, що переміщує виробництво харчових продуктів, напоїв і тютюнових виробів на перше місце.

У 2014 - 2015 роках економічна ситуація в країні зазнає кардинальних змін. Анексія АР Крим, збройна агресія Російської Федерації, зокрема в окремих районах Донецької та Луганської областей привела до появи загроз для розвитку даних територій, в першу чергу через втрати виробничих об'єктів, руйнування інфраструктури, а також погіршення матеріального становища населення. Все це не могло не вплинути на розвиток вітчизняної харчової промисловості.

За даними Державної Служби Статистики України у 2011 році 58,1 % загальної кількості підприємств харчової промисловості в результаті своєї господарської діяльності отримали прибутки, у 2015 році – 72 %, у 2018 році – 73 %, а за січень-березень 2019 року – 68,6 %. Отже, у 2018 році частка загальної кількості прибуткових підприємств галузі була найбільшою.

Виробництво окремих видів продукції харчової промисловості за 2011 - 2018 роки наведено в таблиці 5.7.

*Таблиця 5.7*

**Динаміка обсягів виробництва основних видів продукції  
харчової промисловості, тис. т**

| Найменування продукції        | 2011 р. | 2013 р. | 2015 р. | 2017 р. | 2018 р. | 2018р. у %<br>до 2011 р. |
|-------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|--------------------------|
| 1                             | 2       | 3       | 4       | 5       | 6       | 7                        |
| Яловичина і телятина          | 80,1    | 87,5    | 70,7    | 76,9    | 76,5    | 95,5                     |
| Свинина                       | 205,3   | 222,3   | 247,4   | 234,6   | 229,7   | 111,9                    |
| М'ясо курей, курчат           | 709,9   | 849,7   | 833,0   | 852,8   | 783,0   | 110,3                    |
| Вироби ковбасні               | 286,0   | 287,0   | 229,0   | 247,0   | 248,0   | 86,7                     |
| Олія соняшникова, млн т       | 3,2     | 3,4     | 3,7     | 5,4     | 5,1     | 159,4                    |
| Молоко та вершки<br>незгущені | 866,2   | 948,1   | 984,3   | 989,9   | 988,6   | 114,1                    |

| <i>Продовження таблиці 5.7</i>            |      |      |       |       |       |       |
|---|------|------|-------|-------|-------|-------|
| 1   | 2    | 3    | 4     | 5     | 6     | 7     |
| Масло вершкове                            | 76,2 | 93,9 | 101,0 | 108,0 | 105,0 | 137,8 |
| Борошно пшеничне чи пшенично-житнє, млн т | 2,4  | 2,4  | 2,1   | 2,0   | 1,7   | 70,8  |
| Хліб та вироби хлібобулочні, млн т        | 1,8  | 1,6  | 1,2   | 1,1   | 1,0   | 55,6  |
| Цукор, млн т                              | 2,3  | 1,3  | 1,5   | 2,0   | 1,8   | 78,3  |
| Горілка (до 45,4 % спирту), млн дал       | 33,4 | 28,0 | 18,6  | 13,7  | 12,8  | 38,3  |
| Пиво солодове, млн дал                    | 303  | 274  | 195   | 180   | 182   | 60,1  |
| Сигарети, млрд шт                         | 95,5 | 86,1 | 92,9  | 92,2  | 84,1  | 88,1  |

За період 2011 – 2018 роки спостерігається збільшення виробництва деяких видів продукції. Зокрема, виробництво м'яса та м'ясних продуктів збільшується на 4,4 % переважно за рахунок свинини і курятини. Виробництво олії соняшникової зростає майже на 60 %, в абсолютному значенні на 1,9 млн тонн, масла вершкового – на 37,8 %, молока та вершків незгущених – на 14,1 %.

Виробництва інших видів продукції переживають спад. Це пояснюється зменшенням чисельності населення в країні, відсутністю даних з 2014 року з тимчасово окупованих територій АР Крим і зони проведення ООС, заміщенням вітчизняної продукції імпортною та проблемами в галузі.

Втрата ринків збуту на пострадянському просторі, втрата східних промислових територій та території АРК, відсутність інших достатніх стабільних ринків впливають на продовольчу безпеку України та зовнішньоторговельний обіг харчових товарів.

До 2018 року продовжується скорочення обсягів виробництва соків, зокрема на 30,8 % (від 597,4 млн літрів у 2011 році до 413,1 млн літрів у

2018 році); ковбасних виробів - на 23,3 % (від 286 тис. тонн до 248 тис. тонн); виробів макаронних – на 31,6 % (від 116 тис. тонн до 79,3 тис. тонн відповідно); борошна - на 29,2 % (від 2,4 млн тонн до 1,7 млн тонн); горілки - на 61,7 % (від 33,4 млн дал до 12,8 млн дал); пива солодового - на 39,9 % (від 303 млн дал до 182 млн дал).

Виробництво харчових продуктів, напоїв та тютюнових виробів у 2018 році зменшилося на 1,9 %, порівнянно з 2017 роком, внаслідок низьких урожаїв соняшнику у 2017 році та цукрових буряків у 2018 році.

Виробництво хліба, хлібобулочних і борошняних виробів скоротилося на 4,9 %, олії та тваринних жирів - на 7,1 %, продуктів борошномельно-круп'яної промисловості, крохмалів та крохмальних продуктів – на 7,9 %, тютюнових виробів - на 8,5 %.

Приріст продукції спостерігався в виробництві молочних продуктів на 0,2 %, м'яса та м'ясних продуктів – на 0,9 %, напоїв – на 3,7 %, перероблених та консервованих фруктів та овочів, а також какао, шоколаду та цукрових кондитерських виробів – по 9,6 % [194].

За даними Державної Служби Статистики України індекс промислової продукції виробництва харчових продуктів, напоїв та тютюнових виробів в Україні за 2018 рік, у порівнянні до 2017 року, становив 98,5 %; за січень-червень 2019 року, у порівнянні до січня-червня 2018 року, - 102,8 %.

Зниження індексу промислової продукції у 2015 році, в першу чергу, обумовлюється виключенням з господарського життя нашої держави частини Донецької та Луганської областей, а також Криму.

На зниження індексу промислової продукції у 2015 році значно вплинуло зменшення обсягів виробництва деяких видів продукції: виробів ковбасних - на 20 %; соків фруктових та овочевих - на 38 %; маргарину - на 32 %; сиру свіжого неферментованого - на 19 %; сиру жирного – на 25 %; йогурту та вершків - на 18,4 %; борошна - на 15,5 %; хліба – на 21 %;

шоколаду та готових харчових продуктів, що містять какао - на 44,7 %, міцних напоїв – на 31 %.

Збільшення темпів приросту обсягів виробництва у 2015 році досягли лише 3 області України, зокрема: Житомирська – на 10 %, Вінницька – на 4 %, Рівненська – на 0,3 %. Інші регіони демонстрували зниження темпів росту виробництва промислової продукції. Найбільше падіння відбулось у Луганській області – на 66 %, Донецькій - на 34,6 %, Закарпатській – на 20,3 %, Кіровоградській – на 17,1 %, Харківській – на 11,8 % та Івано-Франківській – на 10,9 %.

Зменшення темпів приросту обсягів виробництва за цей період відбувалося у 10 областях України та в м. Київ. Найбільше падіння відмічалось у Хмельницькій області – на 14,2 %, Житомирській – на 8,8 %, Чернігівській - на 5,3 %, Волинській – на 4,6 %, Запорізьській – на 4,4 %. Інші регіони демонстрували покращання темпів росту виробництва промислової продукції, особливо Вінницька область – на 20 %, Рівненська – на 16,8%, Сумська – на 7,5 %, Чернівецька – на 5,5 %, Херсонська і Дніпропетровська – на 4,6 %.

До скорочення виробництва певних видів харчових продуктів привели звуження внутрішнього ринку продовольства, зниження купівельної спроможності населення, а також процес переорієнтації зовнішніх ринків. На результати діяльності харчових підприємств негативно впливає імпорт продукції з подовженим терміном зберігання за допомогою консервантів, внаслідок чого якісна вітчизняна харчова продукція витісняється з торговельної мережі. Стримуючими чинниками розвитку харчової промисловості в сучасних умовах також є: висока конкуренція, а саме з боку імпоротної продукції, зношеність основних засобів, висока затратність виробництва. Але найбільше на діяльності підприємств харчової галузі позначається їхня залежність від умов функціонування та сировини [195].

За даними Державної служби статистики України за 2018 рік реалізовано харчових продуктів, напоїв та тютюнових виробів (у відпускних цінах, без ПДВ та акцизу) на суму 504,33 млрд грн, що на 26,7 % більше, ніж за 2015 рік, і становить 20,2 % в загальному обсязі реалізованої продукції промисловості. Відповідно харчова галузь займає перше місце серед усіх промислових галузей країни. У тому числі обсяг продукції, реалізованої за межі країни, складає 135,34 млрд грн, або 50,2 % загального обсягу продукції АПК.

Збільшення обсягів реалізації продукції харчової промисловості свідчить про поступовий перехід країни від сировинного експорту до експорту готової продукції й позитивні тенденції в розвитку харчової промисловості зокрема, що є важливим для зростання економіки. Переорієнтація економіки України на нові зовнішні ринки економічно розвинених країн Європи та Світу пом'якшила вплив негативних факторів сучасності.

Фінансовий результат діяльності підприємств у виробництві харчових продуктів, напоїв та тютюнових виробів за загальними результатами роботи 2018 року склав 15,3 млрд грн прибутку. Зокрема, 69,9 % підприємств харчової промисловості одержали чистий прибуток у сумі 23,59 млрд грн; 30,1 % підприємств одержали збиток у сумі 8,29 млрд грн.

Створення сприятливих умов для інвестицій сприяє зростанню надходження їхніх обсягів, а харчова промисловість являється одним з найбільших реципієнтів іноземних інвестицій. У 2018 році в виробництво харчових продуктів, напоїв та тютюнових виробів наростаючим підсумком було залучено 2778,05 млн доларів США прямих іноземних інвестицій, або 8,6 % від загального обсягу прямих іноземних інвестицій в економіку України та 33,9 % загального обсягу прямих іноземних інвестицій у

Найбільшими країнами-інвесторами в дану галузь виступали Нідерланди з обсягом інвестицій 725,98 млн доларів США, або 26 % від загального обсягу прямих іноземних інвестицій в харчову промисловість, Кіпр - 584,84 млн доларів США, або 21 % відповідно, і Велика Британія – 454,02 млн доларів США, або 16 %.

Переважаючі інвесторів зацікавлюють сегменти харчової промисловості, які пов'язані з виробництвом кондитерських виробів, пива та напоїв, морозива, хліба та хлібопродуктів, макаронних виробів. Також велику увагу привертає розвиток рибної та м'ясо-молочної галузі.

М'ясна промисловість - це галузь харчової промисловості, на підприємствах якої здійснюється заготівля та забій худоби різних видів, птиці й кролів, забезпечуючи населення м'ясом, ковбасними виробами, м'ясними напівфабрикатами і консервами тощо. Все більшої популярності набувають продукти, в яких не використовують консерванти, різноманітні добавки, але які мають функціональне призначення внаслідок посилення тенденції здорового та якісного харчування.

Ринок продукції м'ясопереробного підкомплексу АПК поділяється на ринок м'ясних консервів, ринок ковбасних виробів, ринок м'ясних напівфабрикатів і ринок м'яса. Сучасний вітчизняний ринок м'яса і м'ясопродуктів налічує кілька десятків птахофабрик, більше 3000 приватних цехів, понад 150 м'ясокомбінатів.

Важливість розвитку м'ясної промисловості полягає в тому, що дана галузь являється, з одного боку, індикатором стану розвитку інших галузей АПК, а з іншого, характеризує купівельну спроможність та добробут населення країни. При підвищенні отриманих доходів у структурі споживання населенням основних продуктів харчування збільшується питома вага продукції м'ясної та рибної промисловостей [196].

Ринок продукції м'ясопереробної промисловості України характеризується високим рівнем конкуренції, а підприємства галузі

орієнтуються як на сировину, так і на споживача. В галузі працюють великі, середні і малі підприємства, які виготовляють м'ясну продукцію.

Виробництво м'яса та м'ясних продуктів концентрується переважно в індустріальних районах з потужною сировинною базою. Розвиток холодильної техніки і спеціалізованого транспорту уможливило наближення переробки м'яса як до джерел сировини, так і до споживача.

Висока концентрація підприємств м'ясопереробної галузі в містах призводить до значних транспортних витрат і втрати живої маси тварин при їхньому транспортуванні, перетримуванні в господарствах і на майданчиках м'ясокомбінатів. Це приводить до втрати частини виробленої сільськогосподарської продукції та недоотримання населенням продуктів харчування.

Крім того, розміщення переробних підприємств у промислових центрах і великих містах не завжди враховує забезпечення їхньою продукцією сільського населення. Розвиток переробних галузей безпосередньо в сільськогосподарських підприємствах при економічно обґрунтованому їхньому розміщенні певною мірою сприяє вирішенню питання забезпечення продовольчими товарами сільських працівників.

Перероблення сільськогосподарської продукції безпосередньо на місці виробництва істотно зменшує витрати на транспортування та її втрати при перевезенні переробним підприємствам від псування.

Потужні підприємства м'ясної промисловості, на яких відбувається комплексна переробка продукції тваринництва, працюють у великих промислових центрах в усіх областях, зокрема в Києві, Харкові, Вінниці, Дніпрі, Одесі, Полтаві, Львові. Поблизу промислових центрів розташовуються спеціалізовані птахофабрики.

Кількість м'яса, яку споживає один українець за рік, останнім часом майже не змінюється: у 2017 році споживання становило 48,98 кг або 4,08 кг на місяць, у 2018 році - 48,45 кг і 4,04 кг, відповідно, в січні - квітні 2019 року - 3,8 кг м'яса на місяць.

Структура споживання м'яса населенням теж стабільна з переважаючою часткою м'яса птиці, яка все більше домінує в раціоні українців. Її питома вага зростає внаслідок більшої доступності кількісно і вартісно, як для виробників, так і для споживачів. У 2017 році даний показник споживання становив 24,34 кг на одну особу, або 49,7 % у загальному обсязі річного споживання м'яса, у 2018 році - 25,15 кг, або 51,9 %, у січні – квітні 2019 року - 8,24 кг щомісяця, або 54,3 %.

Найбільшим виробником м'яса птиці являється агроіндустріальний холдинг «Миронівський хлібопродукт», який займає 38 % даного вітчизняного ринку.

В п'ятірку великих виробників на вітчизняному ринку також включають комплекс «Агромарс», який займає 12 % ринку м'яса птиці, компанію «Агро-Овен» з часткою в 6 % даного ринку, птахокомплекс «Дніпровський», Володимир-Волинську птахофабрику і птахокомплекс «Губин». Як внутрішній ринок м'яса птиці, так і 97 % експортних поставок України забезпечують продукцією саме ці компанії, оскільки власне виробництво має повний цикл. Саме це дає змогу великим підприємствам бути лідерами за рахунок ефекту виробничого масштабу, забезпечення стабільної якості продукції та безперебійності поставок.

Провідне місце у структурі споживання м'яса також традиційно займають свинина та яловичина. Споживання свинини у 2017 році становило 13,8 кг на одну особу, або 6,76 % у загальному обсязі спожитого м'яса за рік, у 2018 році - 12,6 кг на одну особу, або 6,1 %.

Найбільшими виробниками свинини в Україні виступають такі компанії, як «АПК-Інвест», «Даноша», «Нива Переяславщини», «Глобинський свинокомплекс» і «Агропродсервис».

Великою проблемою для виробників даного виду м'яса стали спалахи африканської чуми свиней, які продовжують фіксувати по всій території України, що привели до масового знищення поголів'я. Наприклад, компанія з іноземними інвестиціями «Галичина-Захід», яка

входить до ТОП-10 найбільших вітчизняних виробників свинини, змушена утилізувати в 2018 році десятки тисяч туш свиней саме через виявлення цього захворювання. Відповідно, це значно вплинуло й на переробників, які потерпають від недозавантаження виробничих потужностей.

Але багато підприємств, які займаються переробкою свинини, все ж таки розширюють і удосконалюють власні виробництва. Наприклад, у Львівській області підприємство «ЛембергМіт» у 2018 році відкрило новий м'ясопереробний цех, інвестуючи протягом 2016 - 2018 років більше 20 млн грн власних коштів у виробництво.

Переробка свинини у 2019 році дещо позвавилася порівняно з 2018 роком. Наприклад, сукупний обсяг виробництва охолодженого й мороженого м'яса та різних делікатесів зі свинини збільшився майже на 6 %. Найбільшу частку такої позитивної динаміки забезпечило зростання виробництва охолодженого м'яса свинини майже на 4 %, що становить близько 90 % усього її промислового виробництва.

Вітчизняне виробництво свинини майже повністю забезпечує внутрішній ринок країни, а експортний потенціал обмежується через поширення африканської чуми свиней.

Споживання яловичини у 2017 році становило 3,09 кг на одну особу, або 6,3 % у загальному обсязі спожитого м'яса за рік, у 2018 році - 5,4 кг на одну особу, або 2,62 %. Обсяг виробництва баранини в країні незначний.

Незважаючи на те, що найбільш дорогим і трудомістким видом м'яса є яловичина, вітчизняне виробництво саме тут може бути висококонкурентним за умов забезпечення необхідних вимог щодо показників безпечності даного виду продукції. Окрім того, ця продукція має великий ринковий потенціал щодо широкого кола споживачів майже не обмеженого релігійними поглядами, як свинина. Але, відгодівля і поглиблена переробка м'яса яловичини на сьогодні є однією з найбільш нереалізованих ніш українського бізнесу.

Сучасна переробка в Україні здебільшого первинна, не пристосована під певні конкретні ринки. Тому, для розширення ринків реалізації, покращення якості продукції, збільшення її асортименту необхідна глибока, дорога й ефективна переробка.

Загалом у 2019 році обсяг вітчизняного виробництва яловичини та баранини скоротився майже на чверть. Причому не останню роль в цьому відіграв вузловий і нодулярний дерматит у ВРХ, зафіксований в Україні.

Саме скорочення обсягів переробки яловичини та свинини призвели до структурних змін у видовому виробництві м'яса на користь м'яса птиці (табл. 5.8).

Виробництво м'яса у забійній вазі в період з 2012 року до 2018 року зростає на 6,6 %, або на 145,3 тис. тонн. Найбільший обсяг виробництва спостерігався в 2014 році. За 4 складних для країни роки даний показник у 2018 році не був досягнутий.

*Таблиця 5.8*

**Виробництво м'яса в Україні за видами, тис. т**

| Продукція             | 2012 р. | 2014 р. | 2016 р. | 2018 р. | 2018 р. до 2012 р., % |
|-----------------------|---------|---------|---------|---------|-----------------------|
| М'ясо у забійній вазі | 2209,6  | 2359,6  | 2323,6  | 2354,9  | 106,6                 |
| яловичина та телятина | 388,5   | 412,7   | 375,6   | 358,9   | 92,4                  |
| свинина               | 700,8   | 742,6   | 747,6   | 702,6   | 100,3                 |
| м'ясо птиці           | 1074,7  | 1164,7  | 1166,8  | 1258,9  | 117,1                 |
| баранина та козлятина | 20,0    | 14,4    | 13,4    | 14,3    | 71,5                  |
| інші види м'яса       | 25,6    | 25,2    | 20,2    | 20,2    | 78,9                  |

Найбільших негативних змін зазнало виробництво баранини та козлятини, обсяг зменшився на 28,5 %, і виробництво м'яса кролів і конини – на 21,1 %. Також було менше вироблено яловичини та телятини майже на 30 тис. тонн, або на 7,6 %.

Виробництво свинини не зазнало значних змін протягом періоду 2012 – 2018 років, але, у порівнянні з 2016 роком, зменшення більш відчутне внаслідок негативного впливу спалахів африканської чуми свиней. Відповідно до 2016 року виробництво свинини зменшилося на 45 тис. тонн, або майже на 6 %.

Значне збільшення обсягів виробництва за даний період спостерігалось лише для м'яса птиці, а саме, на 17,1 %. Такі зміни виробництва цієї продукції і привели до зростання загальних показників.

Для виробництва м'ясних консервів і напівфабрикатів використовується значна частина виробленої м'ясної сировини, але найбільше - для виробництва ковбас.

У загальному обсязі продукції м'ясопереробних підприємств України питома вага ковбасних виробів становить близько 14,5 %, в обсязі готової м'ясної продукції - 30 %. Величина обсягу споживання ковбасних виробів також вважається індикатором добробуту населення.

Найбільшими виробниками ковбасних виробів виступають ТОВ «Глобинський м'ясокомбінат», м'ясокомбінат «Ятрань», ТОВ «Укрпромстач-95», м'ясопереробна фабрика «Алан», м'ясопереробний комплекс «Український бекон», м'ясокомбінат «АПК-Інвест», М'ясна фабрика «Фаворит плюс», м'ясокомбінат «М'ясна гільдія».

Останнім часом виробництво ковбасних виробів знижується внаслідок постійного зменшення поголів'я худоби в країні, вузловий і нодулярний дерматит у великої рогатої худоби та епідемії африканської чуми в свиней.

Найбільше вітчизняні споживачі купують варені і напівкопчені ковбаси, які в загальному обсязі ковбасного виробництва займають 69,2 % і 17,3 % відповідно.

Одними з найдорожчих на ринку ковбас є вироби сиров'ялені та сирокопчені, які відносяться до ринку делікатесів. Складність їхнього виробництва, висока частка м'яса в структурі готового продукту

зумовлюють високі ціни на них. Але, в данному випадку, споживачі спочатку зорієнтовані на смак і якість, і лише потім - на інгредієнти і вартість. Лідерами такого ринку являються ВАТ «Ятрань», м'ясопереробна фабрика «Алан», корпорація «Глобіно».

Динаміка виробництва ковбасних виробів підприємствами України представлена в таблиці 5.9.

Таблиця 5.9

**Виробництво ковбасних виробів підприємствами  
м'ясопереробної галузі України, тис. т**

| Продукція  | 2012 р. | 2014 р. | 2016 р. | 2018 р. | 2018 р. до<br>2012 р., % |
|--|---------|---------|---------|---------|--------------------------|
| Вироби ковбасні  | 294     | 267     | 239     | 254     | 86,4                     |
| з печінки та подібні вироби                            | 6,2     | 6,9     | 6,2     | 5,6     | 90,3                     |
| варені, сосиски, сардельки                             | 188     | 171     | 156     | 168     | 89,4                     |
| напівкопчені   | 54,9    | 47,7    | 40,5    | 41,1    | 74,9                     |
| варено-копчені, напівсухі,<br>сиров'ялені, сирокоччені | 23,5    | 24,7    | 23,9    | 24,1    | 102,6                    |
| копчено-запечені                                       | 8,7     | 4,9     | 3,2     | 3,4     | 39,1                     |

В період 2012 - 2018 роки загальне виробництво ковбасних виробів зменшилося на 13,6 %, а саме, на 40 тис. тонн. Найбільших негативних змін зазнало виробництво копчено-запечених ковбасних виробів. У 2018 році їхній обсяг виробництва зменшився, порівнянно з 2012 роком, майже на 61 %.

Оскільки найбільшою складовою всіх вироблених ковбасних виробів являються ковбасні вироби варені, сосиски й сардельки, відповідно, саме спад їхнього виробництва був найвпливовішим на загальний обсяг усіх ковбасних виробів. За розглянутий період обсяг виробництва ковбасних виробів варених, сосисок й сарделек скоротився на

20 тис. тонн, тобто це зменшення складає половину змін у загальному виробництві ковбасних виробів.

Відмічаються позитивні зміни лише при виробництві виробів ковбасних варено-копчених, напівсухих, сиров'ялених і сирокочених на 2,6 %, що лише підтверджує факт існування стабільного кола споживачів даної продукції, які надають перевагу її споживанню, не звертаючи увагу на різноманітні негаразди в суспільстві. Це є спонукаючим фактором для виробників розширювати даний сегмент ринку ковбасних виробів.

Крім того, третина ринку варено-копчених і напівкопчених ковбас української харчової промисловості захована в тіні. Тіньовий ринок забезпечується незаконним перевезенням такої продукції з Італії та Польщі, а також дрібними виробниками, переважно, західних регіонів країни, які не надають звіти фіскальній службі та реалізують продукцію на неконтрольованих ринках.

Споживання більшості м'ясних делікатесів завжди є найменшим і займає менше 10 % ринку, в основному, через високі ціни. Відповідно, виробництво цієї продукції значно залежить від рівня добробуту і платоспроможності населення. Найпопулярнішими видами є шинка, бекон, карбонат і грудинка, які займають 84 % загального попиту на всі делікатесні вироби. Саме цей сегмент ринку залишається переважно незмінним, через стабільність купівельного попиту на дану продукцію, як при зниженні загального рівня добробуту, так і в період криз.

Спад у виробництві яловичини і свинини, а також постійно зростаюча пропозиція курятини в Україні сприяли появі різноманітних делікатесних виробів з птиці, зокрема, копчені крильця, рулети тощо.

Найбільшими виробниками м'ясних делікатесних продуктів в Україні являються ПАТ «Кременчукм'ясо», м'ясокомбінат «Фірма Гармаш», ВАТ «Ятрань», ТОВ «Глобинський м'ясокомбінат», М'ясна фабрика «Фаворит плюс».

Як негативні фактори впливу на розвиток м'ясної галузі можна відмітити постійне зменшення поголів'я худоби, диспропорції і зростання цін на сировину та енергетичні ресурси, зниження купівельної спроможності населення, розвиток тіньового сегменту ринку, а також втрата переробних підприємств, які розміщені в Криму й на сході України.

Необхідно відмітити, що в сучасному вітчизняному ринку м'яса та м'ясопродуктів відбувається консолідація. Великі виробники створюють вертикально інтегровані структури з повним охопленням циклу виробництва і реалізації продукції, починаючи з процесу вирощування худоби і закінчуючи роздрібною торгівлею вже готової продукції.

Провідні тенденції, які спостерігаються на ринку м'ясної сировини, - це зменшення обсягів виробництва основних видів сировини та зростання питомої ваги дешевших видів м'яса, а саме птиці, у її структурі.

Харчова промисловість традиційно пов'язана із сільським господарством, яке являється основним постачальником сировини для неї, і формувалася вона в усіх країнах світу протягом тривалого часу. Проте, внаслідок природно-кліматичних умов і міжнародного поділу праці певні країни знані конкретними виробництвами та продовольчими товарами.

Обсяг виробництва продукції м'ясної промисловості визначається історичними факторами, культурними і релігійними переконаннями населення в різних країнах. Наприклад, країни Перської затоки виділяються серед інших країн Азії значним обсягом споживання яловичини.

Останнім часом світовий ринок м'яса все більше дестабілізується внаслідок скорочення поголів'я через поширення хвороб і зростання цін на корми та догляд за тваринами. Прогнозується поступовий перехід до домінування на ринку м'яса його замінників, а саме рослинних білків, лабораторно вирощеного м'яса та іншого, що призведе до ще більшого падіння попиту на яловичину.

У 2018 році спостерігалось найбільше зростання виробництва свинини і суттєве збільшення обсягів продукування курятини та яловичини.

Світовий експорт м'яса в 2018 році нарощувався виробниками таких країн, як США, Аргентина, Австралія, Таїланд і країни ЄС і скорочувався в Бразилії, Індії та ПАР.

Більше половини світового обсягу м'яса птиці виробляється птахофабриками, які вирощують курей-бройлерів і розміщуються в переважній більшості країн світу. Найбільшими виробниками і споживачами курятини є США, Китай і Бразилія, яка до того ж виступає її найбільшим світовим експортером.

Виробництво і забезпечення населення продуктами харчування високої якості є основною метою соціально-економічного розвитку суспільства. Відповідно, перспективи розвитку та функціонування харчової промисловості країни завжди актуальні і пріоритетні. Харчова галузь України здатна забезпечити істотне зростання ВВП і зайняти одну з перших позицій на світовому ринку продуктів харчування.

На розвиток харчової промисловості і виготовлення продукції з високою доданою вартістю значний вплив має рівень забезпечення сировиною, взаємозв'язок між постачальниками сировини та переробними підприємствами, купівельна спроможність населення.

Рівень самозабезпеченості харчової промисловості України сировиною є досить високим: задоволення більшості потреб сягає більше 90 %. Однак недостатнім є рівень забезпечення м'ясною, рибною та плодово-ягідною продукцією, що надолужується за рахунок імпорту даних продовольчих товарів.

Різноманітність природнокліматичних зон, сезонність і циклічність сільськогосподарського виробництва, непередбачуваність погодних катаклізмів обумовлюють об'єктивну нестабільність сировинної бази для підприємств харчової промисловості, що породжує необхідність тривалого

співробітництва із сільськогосподарськими підприємствами. Стабільні рівноцінні взаємовідносини дають змогу забезпечити стабільне постачання якісної сировини, розширюють можливості найповніше використовувати власні виробничі потужності, сприяють зниженню виробничих витрат та нарощуванню обсягів випуску конкурентоспроможної продукції і прибутку підприємствами АПК. Для підвищення зацікавленості виробників сировини в співпраці з переробними підприємствами та нарощуванні обсягів виробництва необхідно мінімізувати диспаритет цін внаслідок монополізації цих ринків і нарощування посередництва між сировинним постачальником і переробником.

Перспективним напрямом ефективного функціонування харчової галузі являється розвиток різноманітних інтеграційних зв'язків і формування об'єднань із замкненим виробничим циклом, що дозволить регулювати всі витрати, економити кошти, використовувати кадрові та матеріальні ресурси раціонально.

Завжди тісно взаємопов'язаними є рівень цін на продовольчі товари і доходи населення. Основною рушійною силою в ринкових умовах виступає попит, тому лише платоспроможний попит призводить до збільшення пропозиції з боку товаровиробників. У сучасних реаліях в Україні низький життєвий рівень доходів громадян, що призводить до змін у структурі споживання населенням продуктів харчування на користь дешевих і неякісних харчових продуктів. Відповідно, одним з головних напрямів розвитку українського ринку продуктів харчування повинно бути виробництво продукції високої якості, але за прийнятною для широкого кола споживачів ціною. Тому, підприємствам харчової промисловості необхідно утримати існуючі конкурентні позиції на ринку і завойовувати нові, покращуючи якість продукції, модернізуючи виробничі технології, удосконалюючи організацію збуту продукції і забезпечуючи доступні для населення ціни на продовольство.

Державне регулювання харчовою промисловістю необхідно зосередити на розвиток виробництва високотехнологічної інноваційної продукції з максимально можливою доданою вартістю, що забезпечить підвищення конкурентоспроможності харчової продукції та рівня промислово-технологічної переробки. Для досягнення даної мети держава повинна створити сприятливі умови для залучення інвестицій.

У 2017 році із загальної кількості великих і середніх підприємств харчової промисловості лише 17,8 % займалися інноваційною діяльністю, з них більшість витрачала кошти на придбання машин, обладнання та програмного забезпечення. В цілому обсяг витрат великих і середніх підприємств на інноваційну діяльність у галузі виробництва харчових продуктів, напоїв і тютюнових виробів склав 1402 млн грн, з яких 1274,34 млн грн становили власні кошти підприємств, 113,29 млн грн – кредити, а інші кошти – це кошти місцевих бюджетів та інших джерел.

Впроваджували інновації лише 158 великих і середніх підприємств харчової галузі, з них 98 впроваджували інноваційні процеси, 89 - інноваційні види продукції, з яких всього 19 підприємств запровадили види продукції нові для ринку. 117 великих і середніх підприємств реалізували інноваційну продукцію на суму 4711,87 млн грн, з них лише 25 - продукцію, що була новою для ринку, на суму 436,25 млн грн. За межі України в 2017 році реалізували інноваційну продукцію 37 підприємств на суму 335,83 млн грн.

У цілому рівень інноваційної активності на підприємствах харчової промисловості є дуже низьким. Недостатня кількість власних обігових коштів, відсутність належної державної підтримки та інвестування відбиваються на рівні запровадження сучасних досягнень науки і технологій, що, в свою чергу, негативно впливає на технічну оснащеність, виробничу потужність виробників і якість виробленої продукції. Отже, найбільш вагомими причинами недостатньої активізації інноваційної діяльності на вітчизняних підприємствах харчової промисловості є:

недостатність коштів для реалізації новітніх інноваційних проектів; високий рівень зношеності засобів виробництва та застарілих технологій, що потребує значних витрат на оновлення техніко-технологічної бази і залучення висококваліфікованих фахівців; тривалий період окупності витрат тощо.

Непоганий експортний потенціал вітчизняної харчової промисловості приваблює іноземних інвесторів, галузь посідає друге місце після металургії за обсягами прямих іноземних інвестицій.

Впродовж останніх років Україна знаходиться перед серйозними викликами через економічні та політичні зрушення, які привели до суттєвих змін в торговельно-економічних відносинах. Імплементация Угоди про Зону вільної торгівлі з країнами ЄС кардинально змінює спрямування розвитку зовнішньоторговельних відносин, а торгові преференції для українських підприємств сприяють зростанню експорту продукції харчової промисловості [197].

На жаль, термін дії преференційного режиму, наданого Україні владою США 29 червня 2015 року, який передбачав можливість ввезення без мита понад 3500 видів товарів, завершився в кінці 2017 року. Аргументом скасування торговельних преференцій зазначена неможливість української регуляторної системи забезпечити «достатній» захист прав інтелектуальної власності. Відповідно, одним з важливих напрямів дій, як для країни в цілому, так і для окремих галузей, є виправлення ситуації з врегулюванням ліцензійних платежів на користь правовласників.

Безмитні тарифні квоти на постачання продуктів у Європейський Союз встановлені для 36 видів товарів, а для чотирьох видів визначені додаткові обсяги. Для українських виробників створена можливість виходу на найпотужніший, захищений ринок держав-членів ЄС та ринки третіх країн, виграючи в якості і ціні; збільшення потенційних споживачів продукції; диверсифікації експортних потоків з метою мінімізації ризиків

через неможливість доступу на інші ринки; залучення сучасних технологічних та інноваційних рішень. Це не означає автоматичного збільшення обсягів експорту харчової продукції, але створює можливість для цього при виконанні певних вимог.

За даними Міністерства аграрної політики та продовольства України, українські експортери не змогли скористатися всіма тарифними квотами в повному обсязі. У 2018 році недостатньо використана додаткова квота на птицю та напівфабрикати з м'яса птиці - 59,2 %, на яйця і альбуміни - 48,3 %, на висівки, відходи і залишки - 43,2 %, оброблену продукцію з зернових - 40,1 %, овес - 36,5 %, сухе молоко - 24,1 %, продукцію з обробленого молока - 22,1 %, ячмінь, ячмінне борошно і гранули - 16,6 %, інші цукрові продукти - 15,9 %, молоко, вершки, згущене молоко і йогурти - 15 %, оброблену продукцію з цукру - 13,9 %, етанол - 10,4 %, та основна тарифна квота на цукор - 85 %. 7. Міністерство аграрної політики та продовольства України [198].

Основними причинами такої ситуації була неспроможність вітчизняних товаровиробників забезпечити вимоги щодо дотримання стандартів санітарних і фітосанітарних заходів і безпеки харчових продуктів через відмінність в стандартах системи стандартизації і сертифікації харчових продуктів; складність ситуації безпосередньо на ринку ЄС через санкційний режим Росії проти імпорту харчових продуктів і, відповідно, перенасиченість продукцією власного виробництва. Тому, орієнтацію нарощування експорту продукції харчової промисловості необхідно розширювати не тільки на доступні ринки, а й до країн Азії, Близького Сходу та Африки. Наприклад, ПАТ «Яготинський маслозавод» та ПАТ «Золотоніський маслоробний комбінат» отримали сертифікати Єврокомісії і постачають продукцію на ринки ЄС, Китаю, ОАЕ та в інші країни. Загалом українську продукцію реалізують на ринках майже 190 країн.

За зазначеними факторами перспективи розвитку підприємств харчової галузі вбачаються наступними:

- скорочення витрат на переробку сировини, застосування новітніх технологій для підвищення рівня якості харчової продукції і зниження ціни для кінцевого споживача;

- створення інноваційних продуктів для збільшення кола споживачів, максимального задоволення їхніх потреб та отримання додаткових доходів виробником;

- формування агропромислових кластерів, які б забезпечили безперервний технологічний процес виробництва, починаючи з вирощування сільськогосподарської продукції, її переробки, виготовлення і реалізації продуктів харчування;

- залучення іноземних інвестицій для розширення товарного асортименту, оновлення матеріально-технічної бази, модернізації виробничого процесу, впровадження ресурсозберезувальних і маловідходних виробництв і покращення результатів діяльності підприємств;

- забезпечення вимог щодо дотримання стандартів санітарних і фітосанітарних заходів і безпеки харчових продуктів; упровадження системи безпечності харчової продукції НАССР до 20 вересня 2019 року та інших систем сертифікації; орієнтація вітчизняних товаровиробників на зовнішні ринки, підвищення конкурентоспроможності продукції на світовому рівні;

- удосконалення національної регуляторної політики у сфері зовнішньоторговельних відносин для підвищення конкурентоспроможності експорту продуктів харчування, продовження протекціоністської політики щодо вітчизняного товаровиробника.

Реалізація зазначених завдань сприятиме переходу вітчизняної харчової промисловості на новий рівень і сталому розвитку країни,

збереженню здоров'я української нації, посиленню продовольчої безпеки і підвищенню рівня конкурентоспроможності національної економіки.

### **5.3. Сировинна база, трудові ресурси та засоби виробництва харчової промисловості**

Будь-яка діяльність підприємства потребує використання матеріально-сировинних ресурсів (сировини, матеріалів, енергії, комплектуючих виробів, палива тощо). Матеріально-сировинні ресурси являють собою частину всіх оборотних фондів підприємства, яка повністю використовується у виробничому циклі, при цьому змінюючи або втрачаючи свої споживчі властивості.

Сировинні та матеріальні ресурси являють собою один з основних елементів, без яких виробництво неможливе. Більшу частину витрат при виробництві харчової продукції, в складі собівартості готової продукції та її ціні складають саме ці ресурси. Наприклад, у собівартості продукції харчової галузі витрат на сировину і матеріали більше 80 %. При їхньому зменшенні хоча б на один відсоток забезпечується багатомільярдна економія, тобто збільшення прибутку і доходів підприємств.

Динамічний розвиток харчової промисловості та кількісне зростання виробництва посилює значимість економії сировини і матеріалів, оскільки це дає змогу знизити виробничі витрати, ціни реалізації та посилити конкурентоспроможність вітчизняного виробництва.

Ефективність використання сировинних і матеріальних ресурсів вітчизняними підприємствами галузі недостатньо висока, особливо в порівнянні з розвиненими країнами. В результаті виготовлена продукція мало конкурентоспроможна за цінами. Це призводить до посилення сировинноорієнтованості економіки та її енергетичної залежності. Тому

підвищення ефективності використання сировинних, матеріальних і паливно-енергетичних ресурсів є економічно і політично важливим.

Харчова промисловість являється однією з найбільш матеріаломістких галузей промисловості з питомою вагою матеріальних витрат до 95 %. Для виробництва харчових продуктів, напоїв та тютюнових виробів основною сировиною є переважно продукти сільського господарства.

Кожна галузь харчової промисловості використовує в процесі виробництва конкретної продукції певний вид сировини. М'ясопереробне виробництво використовує яловичину, свинину, м'ясо птиці й баранину.

Для підприємств м'ясної промисловості сировиною та основними матеріалами вважаються худоба, м'ясо в тушах, субпродукти, жири, борошно, крохмаль, харчові добавки, натуральна та штучна оболонки для м'ясних та ковбасних виробів.

Оскільки матеріально-сировинні ресурси у виробничому процесі перетворюються на готову продукцію, то вони потребують постійного поповнення. Кожне підприємство самостійно організує матеріально-сировинне забезпечення виробничих потреб залежно від необхідності. Постачання потрібних ресурсів повинно бути своєчасним, комплектним, необхідної кількості і з мінімальними витратами.

Матеріально-сировинні ресурси переробне підприємство може придбавати безпосередньо у підприємства-виробника або організації-посередника. Купівля у виробників, тобто постачання за прямими зв'язками, має ряд переваг. Наприклад, забезпечення швидкого реагування на вимоги до продукції.

При періодичній або нерегулярній потребі, та у невеликій кількості, доцільніше придбавати необхідні ресурси у посередників, які займаються оптовою торгівлею. Також можна користуватися послугами товарних бірж.

Важливим питанням для підприємств є вибір постачальників, при якому необхідно враховувати можливість виробничої потужності постачальників задовольнити існуючі потреби в необхідних матеріалах, їхню якість і ціну, репутацію підприємства-постачальника, його територіальне розміщення та оперативність поставок, умови розрахунків, можливість доставки та відстрочення оплати тощо.

Харчова промисловість, як будь-яка галузь, значно залежить від забезпечення сировиною, що впливає на ефективність діяльності і конкурентоспроможність вітчизняних переробних підприємств. Ключовими факторами успіху, які забезпечують посилення позицій на ринку, є сировинна забезпеченість харчових підприємств та розвиток інтеграційних зв'язків з її постачальниками, наявність і зміцнення торгової марки, а також розвиток брендингу.

Сировинною базою галузей харчової промисловості переважно виступає сільське господарство. Рибна і соляна промисловість пов'язані з видобувною промисловістю, одночасно будучи її частиною.

Зміцнення і розвиток сільського господарства країни являється основною передумовою стабільного розвитку харчової промисловості, оскільки потужна сировинна база дає можливість виробляти продукцію з більшою доданою вартістю, створювати нові робочі місця, отримувати більше прибутку, нарощувати валютні надходження та загальноекономічний добробут.

Сільськогосподарська сировина вирізняється певними особливостями, які суттєво впливають на діяльність підприємств харчової промисловості. Ці ресурси є поновлюваними, багатокomпонентними, взаємозамінюваними, сезонними, малотранспортабельними, вимагають економного використання, інтеграції з суміжними галузями, зберігання та створення допоміжних виробництв, таких як елеваторно-складське, холодильне тощо.

Харчова промисловість України майже повністю забезпечується сировиною з власних джерел, але при нестачі сировину імпортують з інших країн, що створює залежність галузі від поставок імпортованої сировини.

Сировинна база - це одне з ключових питань, на яке необхідно постійно звертати увагу відповідними галузями харчової промисловості. Для сільського господарства і харчової промисловості потрібна чітка взаємодія та узгодженість як взаємозацікавлених партнерів. В умовах зростаючої конкуренції харчові галузі повинні укріплювати свої позиції у формуванні та розвитку власних сировинних баз.

Найважливішими факторами формування і розвитку сировинних зон усіх галузей харчової промисловості виступають природно-кліматичні та соціально-економічні умови. Відповідно, підприємства переробних галузей харчової промисловості необхідно розміщувати залежно від спеціалізації сільськогосподарських підприємств і оптимізувати на цій основі свою сировинну базу. Крім того, деякі виробництва, такі як виготовлення продуктів дитячого та дієтичного харчування, потребують створення спеціальних сировинних зон.

Розвиток тваринницьких галузей впливає на розміщення і діяльність м'ясопереробної, молокопереробної, маслосироробної, консервної галузей тощо.

Наявність достатньої сировинної бази є однією з умов стабільного розвитку харчової промисловості, але велику роль відіграє якість сировини.

Якість сировинної продукції справляє істотний вплив на економічні показники харчових підприємств, оскільки з її покращенням зростає обсяг вироблених продуктів харчування, їхня якість, ціна на товар та зменшуються втрати і кількість відходів в процесі переробки, і навпаки. Для багатьох видів сільськогосподарської продукції поліпшення якості

рівноцінне збільшенню обсягів виробництва кінцевої продукції, оскільки одержується більше цукру, олії, крохмалю, білка тощо.

Враховуючи вищенаведене, можна відзначити, що якість сільськогосподарської продукції впливає як на економіку аграрних підприємств, так і на фінансово-економічний стан переробних підприємств харчової промисловості.

Розширення сировинної бази галузей харчової промисловості внаслідок їхніх тісних зв'язків і взаємозалежності істотно пов'язане з розвитком багатьох галузей АПК і, перш за все, його аграрної сфери.

Україна має широкі можливості для задоволення населення країни продуктами харчування і відповідного розвитку сировинної бази для харчової промисловості. Адже Україна займає одне з перших місць у світі за якістю і кількістю земельних ресурсів, які використовуються у сільському господарстві.

Вкрай незадовільно Україна використовує свій потенціал. Показовим є приклад Японії, де земельні ресурси знаходяться в особливо гострому дефіциті, але кожний гектар землі тут дає продукцію вартістю у 5,6 разів більше порівняно з Євросоюзом.

Український аграрний ринок в сучасних умовах здатен задовольнити не лише власні потреби, а й експортувати продукцію в 190 країн світу, при цьому країна має потужний потенціал для подальшого зростання виробництва. Наприклад, при зберіганні існуючої тенденції вітчизняне сільське господарство вже до 2022 року здатне вирощувати більше 100 млн тонн зерна, повністю задовольняючи внутрішні потреби та експортуючи майже 70 млн тонн.

Поряд із зазначенням важливого значення набуває збереження сільськогосподарської сировини на всіх етапах технологічного ланцюга «поле - переробне підприємство» та забезпечення суттєвого збільшення виходу кінцевої продукції підприємств харчової промисловості.

Незадовільні умови зберігання та транспортування сировини являються причиною її значних втрат. Для уникнення таких наслідків важливо приділити значну увагу підбору транспортних засобів і використаної тари за видами та їхнім станом, тривалості транспортування, погодним умовам. На стадії зберігання необхідно здійснити підготовку до зберігання, вибрати способи зберігання і типи придатних сховищ, режими зберігання, а також організувати контроль за продукцією, яку зберігають. В процесі перероблення важливо чітко дотримуватися рецептури та режиму технологічного процесу.

Сільськогосподарська продукція може зберігатися безпосередньо у товаровиробників, або централізовано на великих пунктах зберігання, а саме, в овочесховищах, холодильних камерах, елеваторах тощо. Переважна кількість виробленої продукції задля скорочення витрат та її втрат зберігається безпосередньо на підприємствах, які її виробляють. Зокрема, зерно і зернову продукцію зберігають в основному в спеціально обладнаних зерносховищах, картоплю і овочі - в овочесховищах насипом або в спеціальній тарі, наприклад, контейнерах, ящиках, кошиках тощо. Для запобігання псування і втрат важливо в складських приміщеннях забезпечити оптимальний режим зберігання продукції відповідно до її фізико-хімічних властивостей.

Для розширення сировинної бази харчової промисловості важливим є ефективне та раціональне використання заготовленої сировини, яка піддається переробці. На жаль, відходи в результаті переробки становлять 20 – 25 % від загальної кількості вихідної сировини. Тому дуже важливим є впровадження у виробництво харчових продуктів маловідходних і безвідходних технологій, збільшення використання відходів як вторинної сировини при виробництві додаткової продукції. Наприклад, ТОВ «Владівік корми» застосовує технологію сушіння пивної дробини, яка утворюється на Радомишльському пивоварному заводі при виробництві пива. Крім того, переробка відходів виробництва створює додану вартість

у міжсезонний період. Створення такої вартості являється економічно доцільнішим, ніж витрати на системи очищення для локалізації викидів.

Ефективне використання вторинних сировинних ресурсів призведе до розширення сировинної бази харчової промисловості та збільшення обсягів продукції з цієї сировини зі значно меншою собівартістю.

Важливим кроком для розширення сировинної бази є створення і впровадження різних стимулюючих механізмів щодо ефективного використання сировини та її економії. Оплата сировини не за її масою, а за місткістю корисного продукту в ній є досить ефективною і раціональною не тільки для підприємств харчової промисловості, а й для всієї національної економіки.

Важливим фактором збільшення можливостей використання сировинної бази, масштабів виробництва при менших витратах, підвищення ефективності діяльності підприємства являється економія сировини, матеріалів і палива.

Для підприємств, які здійснюють первинну обробку сировинних ресурсів, найважливішим заходом економії сировини є якісна підготовка її до обробки. Також для всіх переробних підприємств ефективними в даному напрямку є удосконалення конструкції застосовуваних машин, устаткування і виробів; заміна традиційних і застосування більш економічних видів сировини і палива; ліквідація браку; забезпечення необхідних умов зберігання і транспортування сировини і матеріалів; зниження їхніх наднормативних запасів; запобігання утворенню неліквідів; запровадження нової техніки і прогресивної технології, які дозволяють отримати якомога більше зменшення втрат матеріальних ресурсів і технологічних відходів у процесі виробництва продукції з максимально можливим і ефективним використанням вторинних матеріальних ресурсів.

Звичайно, безпосередньо ринок є самим надійним інструментом економічного, ефективного і раціонального використання сировини та розширення сировинної бази найбільш прийнятним шляхом.

Найважливішим елементом продуктивних сил суспільства і головним джерелом розвитку економіки є людина, її майстерність та здатність до господарської діяльності. З одного боку, люди - це творці різноманітних благ, а з іншого - споживачі. Для підприємств такі ресурси називаються трудовими.

До трудових ресурсів відносять населення працездатного віку, який визначається законодавчо. Межі працездатного віку в різних країнах неоднакові. У ряді країн нижня межа встановлена 14 - 15 років, а в окремих країнах - 18 років. Верхня межа в багатьох країнах складає 65 років для всіх чи 65 років - для чоловіків і 60 - 62 роки - для жінок. У Великій Британії та Німеччині вона досягає 70-ти років. В Україні у 2019 році можуть піти на пенсію ті, хто досягнув 59 років та має 26 років страхового стажу. З 2021 року пенсійний вік буде становити 60 років.

Трудові ресурси - це частина працездатного населення, яка володіє фізичними й розумовими здібностями і знаннями, необхідними для здійснення корисної діяльності. Серед трудових ресурсів виокремлюють реальні (люди, які вже працюють) і потенційні (ті, що будуть залучені до певної праці в майбутньому).

Трудовий потенціал – це сукупна чисельність громадян працездатного віку, які за певних ознак (стан здоров'я, психофізіологічні особливості, освітній, фаховий та інтелектуальні рівні, соціально-етнічний менталітет) здатні та мають намір здійснювати трудову діяльність.

За останні десятиріччя ринок праці зазнав значних змін, обумовлених структурними перетвореннями в світовій економіці, загостренням економічних, політичних, демографічних та соціальних проблем. В Україні ринок праці переважно формується за рахунок природного відтворення, який характеризується незначним приростом населення внаслідок низьких показників народжуваності і високих показників смертності. В результаті такої демографічної ситуації, яка погіршується еміграцією відбуваються

втрати трудових ресурсів, що впливає на розвиток харчової промисловості й економіки в цілому.

Кількість безробітних у країні у 2018 році становила 1,7 млн осіб, меншість з них мешканці міст і жінки, а частка осіб, які не змогли знайти роботу після закінчення навчальних закладів – 13,1 %. Найвищий рівень зареєстрованого безробіття зафіксований у Кропивницькій області, а найнижчий – у м. Києві. Навантаження зареєстрованих безробітних на одну запропоновану вакансію 6 чоловік. Найбільш суттєво кількість вакансій зросла у Луганській, Київській та Закарпатській областях, причому кожна п'ята була в переробній промисловості.

Кожен другий економічно неактивний був пенсіонером, а кожен п'ятий – учнем або студентом, або виконував домашні обов'язки. У зв'язку зі змінами в демографічній та соціальній ситуації в Україні зростає чисельність пенсіонерів (за віком та інвалідністю) та інших осіб, що перебувають на державному утриманні, а також чисельність незайнятого населення. Кожні 10 працюючих в Україні забезпечують пенсійними виплатами 12 пенсіонерів.

Найчисельнішу вікову групу серед працівників підприємств становлять особи віком 45 – 54 роки, а саме 26,4 % від загальної кількості працівників. Частка працівників віком до 25 років становить 4,7 %, віком 60 років і старше – понад 10 %. 53 % загальної чисельності персоналу підприємств становлять жінки.

Чисельність зайнятих працівників безпосередньо в виробництві харчових продуктів, напоїв і тютюнових виробів тривалий час зменшувалася. У 2011 році в даній галузі працювало 462,3 тис. осіб, у 2018 році – 278,6 тис. осіб, а в травні 2019 року налічувалося 291 тис. осіб, що перевищує показники металургії та вуглепрома взятих разом (273,8 тис. осіб). Трудові ресурси галузей харчової промисловості складали приблизно 15,1 % трудових ресурсів усієї промисловості і 22,4 % трудових

ресурсів переробної промисловості країни у 2018 році; приблизно 15,7 % трудових ресурсів усієї промисловості у червні 2019 року.

Аналіз розподілу професійних груп, зайнятих за видами промислової діяльності, свідчить, що на підприємствах харчової промисловості сконцентрована висококваліфікована робоча сила (керівники, професіонали, фахівці), а також технічні службовці, кваліфіковані робітники з інструментом та оператори та складальники машин і устаткування. Серед працівників сфери торгівлі та послуг кожен третій, а серед низькокваліфікованих працівників кожен четвертий зайнятий на виробництві харчових продуктів. При цьому харчова промисловість України переживає гострий дефіцит кваліфікованих кадрів саме технічних спеціальностей, які спроможні працювати з сучасним обладнанням. До цього призвела висока мобільність кадрів, так у 2017 році на підприємства галузі було прийнято на роботу 137 тис. осіб, а звільнено 139 тис. осіб, з них 1,5 тис. осіб внаслідок скорочення штатів.

Освітньо-кваліфікаційний потенціал працівників в Україні традиційно високий: 57,7 % працівників мають вищу освіту, ще 21,5 % – професійно-технічну і лише 4,5 % мають рівень освіти нижче повної загальної середньої. Серед жінок частка осіб з вищою освітою сягає 64,7 %, у чоловіків, відповідно, - 49,7 %.

Для ефективної кадрової політики підприємства можлива співпраця із навчальними закладами різного ступеня для уникнення розбіжностей навчального і виробничого процесів через специфіку галузі харчового виробництва. Адже при недовикористанні робочої сили відбувається зниження рівня оплати праці постійних працівників, що і є одним з основних чинників плінності кадрів на підприємстві. Також це є причиною недоодержання підприємством значних обсягів продукції, що відбивається на результативних показниках діяльності.

Чисельність працівників на підприємстві постійно змінюється у зв'язку з прийняттям, звільненням і переміщенням працівників всередині

підприємства. Процес оновлення колективу підприємства в результаті руху персоналу називають оборотом кадрів. Вибуття працівників обумовлюється різноманітними об'єктивними і суб'єктивними причинами. До об'єктивних причин можна віднести вступ до навчального закладу, призов на військову службу, досягнення пенсійного віку, скорочення виробництва; до суб'єктивних - особисті чи сімейні обставини, перехід на іншу роботу за власним бажанням працівника тощо.

Плинність персоналу в підприємствах харчової промисловості і використання фонду робочого часу представлені в таблиці 5.10.

*Таблиця 5.10*

**Динаміка руху працівників і використання фонду робочого часу  
в підприємствах харчової промисловості України**

| Показник  | 2012 р. | 2014 р. | 2016 р. | 2018 р. | 2018 р. у %<br>до 2012 р. |
|---|---------|---------|---------|---------|---------------------------|
| Облікова кількість штатних працівників, тис. осіб | 456,7   | 385,3   | 347,1   | 278,6   | 61,0                      |
| з них жінки                                       | 177     | 149,2   | 131,7   | 135     | 76,3                      |
| Прийнято, тис. осіб                               | 156     | 129     | 118     | 132     | 84,6                      |
| Звільнено, тис. осіб                              | 175     | 156     | 131     | 131,9   | 75,4                      |
| Рівень прийому, %                                 | 41,6    | 39,7    | 41,8    | 47,8    | X                         |
| Рівень звільнення, %                              | 46,8    | 48,2    | 46,5    | 47,9    | X                         |
| Відпрацьовано 1 штатним працівником, год          | 1726    | 1699    | 1763    | 1775    | 102,8                     |
| % до табельного фонду робочого часу               | 87,9    | 87,7    | 88,0    | 89,1    | X                         |

Загалом кількість штатних працівників у виробництві харчових продуктів, напоїв та тютюнових виробів за 2012 – 2018 роки зменшилася на 39 %. Це частково можна пояснити відсутністю даних з 2014 року

тимчасово окупованих територій Автономної Республіки Крим і зон проведення операції Об'єднаних Сил. Меншу частку серед працюючих в даній галузі займають жінки, чисельність яких також зменшилася на 23,7 %. Спостерігається також зменшення кількості прийнятих і звільнених осіб, на 15,4 та 24,6 % відповідно. При цьому чисельність звільнених стабільно більша за чисельність прийнятих, що також впливає на загальну кількість штатних працівників галузі негативно.

Показниками абсолютного розміру обороту персоналу по прийому та звільненню є кількість прийнятих чи звільнених за звітний період. Рівень прийому та звільнення за досліджуваний період коливається по роках. При цьому рівень прийому зріс за 2012 – 2018 роки на 6,2 відсоткових пункти, а рівень звільнення – 1,1 відсоткових пункти.

Плинність персоналу призводить до чималих економічних втрат, в першу чергу, викликаних неукомплектованістю робочих місць. Крім того, продуктивність праці робітників, які не зацікавлені в подальшій діяльності і планують звільнитися, знижується. Продуктивність праці нових працівників спочатку теж нижча через тимчасову необхідність адаптації до нової робочої ситуації.

Висока плинність кадрів приводить до зниження ефективності витрат на навчання працівників і підвищення їхньої кваліфікації, тому що при звільненні для підприємства втрачається ефект від навчання даного працівника.

В середньому відпрацьований робочий час одного штатного працівника в галузі виробництва харчових продуктів, напоїв та тютюнових виробів за рік постійно перевищував даний показник в переробній промисловості і промисловості загалом на 2 – 4 % відповідно. Причому спостерігається стабільне його збільшення. Так, у 2017 році відпрацьований робочий час одного штатного працівника в галузі виробництва харчових продуктів, напоїв та тютюнових виробів становив 1769 год. за рік, в переробній промисловості – 1720 год. за рік і в

промисловості загалом – 1704 год. У 2018 році в галузі виробництва харчових продуктів, напоїв та тютюнових виробів відпрацьований робочий час одного штатного працівника становив 1775 год. за рік, в переробній промисловості – 1742 год. за рік і в промисловості загалом – 1725 год. За перше півріччя 2019 року в харчовій галузі даний показник становив 869 год., в переробній промисловості – 851 год., в промисловості загалом – 848 год.

Загалом відпрацьований робочий час одного штатного працівника в харчовій промисловості за 2012 – 2018 роки збільшився на 2,8 %, але все одно це складає менше 90 % табельного фонду робочого часу.

Оскільки праця, а, відповідно, й трудові ресурси, являють собою найбільш активний елемент виробництва, який дозволяє ефективно використовувати засоби праці і предмети праці, то без наявності трудових ресурсів неможливо ніяке виробництво. Отже, значимість підвищення ефективності використання трудових ресурсів в підприємствах харчової промисловості заключається в тому, що без них неможливе конкурентоспроможне функціонування галузі.

Всі сучасні підприємства зацікавлені в отриманні якомога більшого прибутку, що безпосередньо залежить від обсягів виробництва і реалізації продукції, розширення її асортименту, покращення якості. Одним із головних питань організації виробництва є ефективність витрат праці. Продуктивність праці – це реалізована здатність праці конкретних працівників виробляти певну кількість продукції або виконувати відповідний обсяг роботи за одиницю робочого часу.

Продуктивність праці підвищується при збільшенні виробництва продукції за одиницю робочого часу або зменшенні затрат праці на одиницю виготовленої продукції. Протягом усієї історії людства діє економічний закон неухильного зростання продуктивності праці завдяки прогресивному розвитку суспільства.

В залежності від рівня розвитку умов виробництва однакова кількість праці може виготовити різну кількість продукції. Відповідно, чим сучасніше оснащено підприємство технікою і новими технологіями, чим ефективніше воно використовує свої ресурси, тим кращою буде продуктивність праці.

У таблиці 5.11 наведено основні показники продуктивності праці в підприємствах харчової промисловості України впродовж 2012 - 2018 років.

*Таблиця 5.11*

**Продуктивність праці в підприємствах харчової промисловості  
України**

| Показник  | 2012 р. | 2014 р. | 2016 р. | 2018 р. | 2018 р. у %<br>до 2012 р. |
|---|---------|---------|---------|---------|---------------------------|
| Обсяг реалізованої продукції, млрд грн            | 282,95  | 341,55  | 532,37  | 585,16  | 206,8                     |
| Облікова кількість штатних працівників, тис. осіб | 456,7   | 385,3   | 347,1   | 278,6   | 61,0                      |
| Продуктивність праці, тис. грн на 1 працівника    | 619,55  | 886,42  | 1533,77 | 2100,36 | 339,0                     |

Як видно з таблиці 5.11, обсяг реалізованої продукції збільшився в 2 рази при зменшенні кількості зайнятих у харчовій промисловості майже на 40 %. Відповідно, розрахунковий вартісний показник продуктивності праці зростає майже в 3,4 рази, що при стабільному розвитку економіки свідчило б про позитивні зрушення у галузі. Але, оскільки динаміка обсягів виробництва основних видів продукції харчової промисловості в натуральному вимірі, яка представлена в таблиці 5.5, показує не такі райдужні темпи зростання, а в деяких галузях – навпаки спад, й індекс цін виробників, представлений в таблиці 5.12, свідчить про негативні

інфляційні процеси, тому розрахунки натурального показника продуктивності праці будуть більш доцільними.

Таблиця 5.12

**Індекс цін виробників у харчовій промисловості  
в 2014 – 2018 рр., %**

| Галузі                                     | 2014 р. | 2016 р. | 2018 р. |
|--|---------|---------|---------|
| Виробництво харчових продуктів             | 127,3   | 116,2   | 107,1   |
| Виробництво м'ясних продуктів              | 131,3   | 109,7   | 103,6   |
| Виробництво молочних продуктів             | 109,3   | 124,5   | 109,8   |
| Виробництво хлібобулочних і мучних виробів | 126,3   | 108,0   | 114,8   |
| Виробництво цукру                          | 112,1   | 102,8   | 93,0    |
| Виробництво напоїв                         | 115,9   | 116,8   | 117,1   |

Діяльність підприємства ефективніша при зростанні показника продуктивності праці і зниження показника трудомісткості. Отже, для збільшення виробництва продукції необхідно підвищувати продуктивність праці, що в результаті зводиться до економії робочого часу. Із зменшенням витрат робочого часу при виробництві одиниці продукції знижується (за інших однакових умов) її собівартість, тому, зростає дохідність підприємств і підвищується їх конкурентоспроможність. Зростання продуктивності праці сприяє вивільненню працівників, яких можна залучати в інших напрямках діяльності.

За показниками ефективності використання трудових ресурсів, враховуючи рівень продуктивності праці, підприємства харчової промисловості України відстають від розвинутих країн. Сама праця відносно малопродуктивна й низькооплачувана. При подальшому позитивному розвитку економіки підвищення ефективності використання трудових ресурсів буде визначати конкурентоспроможність усіх її галузей.

Основною метою діяльності підприємств є отримання якомога більшого прибутку в результаті своєї діяльності з найменшими витратами

здіяних ресурсів, задовольняючи потреби суспільства в певному виді продукції.

Підприємства можуть застосовувати сучасні технології, володіти необхідною матеріально-технічною і сировинною базою, але неефективне використання трудових ресурсів нівелює всі досягнення. Відсутність мотивації персоналу до ефективної праці призводить до значних витрат часу, зменшення обсягу і якості виробленої продукції, виникнення фінансових проблем, і, як наслідок, зниження конкурентоспроможності, або й взагалі банкрутства підприємства.

Як узагальнюючі для усіх галузей економіки, можна розглядати наступні шляхи підвищення продуктивності праці:

1. Використання якісної сировини достатнього обсягу для повного завантаження виробничих потужностей, що дозволить збільшити вихід готової продукції високої якості.

2. Зменшення втрат сировини та її якості на всіх етапах виробничого процесу, а також зберігання і транспортування.

3. Впровадження сучасних технологій, механізація й автоматизація виробництва, що призведе до вивільнення певної кількості працівників, зниження трудозатрат і збільшення обсягів випуску продукції.

4. Укрупнення виробництва, посилення його концентрації, спеціалізації, кооперування та комбінування, що дасть змогу підвищити продуктивність праці внаслідок удосконалення кадрової структури за рахунок категорій працівників, які не впливають на зміни обсягу виробництва, тобто управлінський персонал, охорона тощо.

5. Економічне, організаційне і соціальне стимулювання підвищення продуктивності праці.

Високомотивований працівник прагне до саморозвитку та самореалізації, а також має бажання покращувати результати своєї праці. В результаті підприємство отримає не тільки збільшення обсягу виробництва продукції високої якості, а й перспективний сталий розвиток.

Сучасна робоча сила стає все більше високорозвиненою і вибагливою. Різко зростає суперництво між підприємствами за освідчених, талановитих і перспективних працівників. Покращити імідж підприємства, залучити висококваліфікований персонал і значно знизити потік кадрів допоможе застосування загальної системи мотивації працівників.

Звичайно, як мотиваційний механізм висока оплата праці дозволяє підвищити рівень продуктивності праці персоналу. Але з плином часу працівники звикають до таких умов мотивації, як збільшення рівня оплати праці, і розпочинається процес заторможування трудової активності. Тому необхідно поєднувати матеріальні і нематеріальні методи мотивації, а саме формування в підприємстві корпоративного духу для підвищення зацікавленості працівників в якості своєї праці.

Ефективність мотиваційних заходів визначається загальними кінцевими результатами, наприклад, зростанням продуктивності праці, підвищенням ефективності діяльності, високою якістю виготовленої продукції, виконаних робіт, наданих послуг.

Оскільки оплата праці є одним з найвагоміших методів мотивації, тому що все ж таки більшість людей працює для забезпечення власних матеріальних потреб, то дуже важливим є саме економічний ефект мотивації в сучасних умовах загострення конкуренції.

Не можна не відмітити й соціальний ефект мотиваційних заходів, сутність якого виражається в саморозвитку людини, що при відсутності мотивації до праці втрачає задоволення від здійснення трудової діяльності. При цьому відбувається зниження рівня продуктивності праці та якості трудового потенціалу, неефективно використовується робочий час тощо.

Сьогодні багато компаній недоотримують прибутки не внаслідок невірних економічних розрахунків, а через недостатню мотивацію працівників. Таким чином, стратегічного значення для підприємств різних видів діяльності набуває розробка ефективного мотиваційного механізму, основою якого є розуміння і задоволення потреб персоналу. В результаті

підприємство отримає змогу підвищити продуктивність праці, конкурентоспроможність, прибутковість, досягти економічно нового рівня розвитку і розширити свої можливості на ринку.

Основними формами грошових доходів людини, яка займається трудовою діяльністю, є підприємницький дохід, заробітна плата, різноманітні доплати та пільги. Одним із основних елементів організації виробництва виступає оплата праці, яка є основною формою стимулювання найманих працівників, роботодавців і держави.

Позитивним моментом є зростання індекса реальної заробітної плати. Спад показника зафіксовано у 2014 році, що пояснюється складними умовами в країні в той період. Річний показник на червень 2019 року не є показовим реальної ситуації і наведений суто інформативно (табл. 5.13).

*Таблиця 5.13*

**Заробітна плата за місяць в розрахунку на одного штатного працівника на кінець року, грн**

| Показник                                     | 2012 р. | 2014 р. | 2016 р. | 2018 р. | Червень 2019 р. | 2019 р. до 2012 р. |
|--|---------|---------|---------|---------|-----------------|--------------------|
| Мінімальна зарплата                          | 1134    | 1218    | 1600    | 3723    | 4173            | у 3,7 рази         |
| Середня зарплата в країні                    | 3377    | 4012    | 6475    | 10573   | 10783           | у 3,2 рази         |
| Мінімальна зарплата до середньої зарплати, % | 33,6    | 30,4    | 24,7    | 35,2    | 38,7            | X                  |
| Середня зарплата у харчовій промисловості    | 3185    | 3683    | 6069    | 9270    | 9869            | у 3,1 рази         |
| жінок  | 2531    | 2859    | 4516    | 7355    | -               | X                  |
| чоловіків                                    | 3220    | 3739    | 5730    | 9171    | -               | X                  |
| за відпрацьовану годину                      | 18,68   | 21,83   | 35,28   | 56,37   | -               | X                  |
| Індекс реальної зарплати, %                  | 111,0   | 86,5    | 106,5   | 109,7   | 98,3            | X                  |

Зазвичай спостерігаються відмінності в заробітній платні різних професій. Так, за даними Trud.com рівень середньої зарплатні за березень 2019 року технолога харчового виробництва в Україні становила 13500 грн, а ще в січні - 17982 грн.

Реалізація безпосередньо стимулюючої функції є однією з важливих умов мотивації праці, яка напряду впливає на продуктивність праці, якість продукції та її конкурентоспроможність.

Оскільки продуктивність праці визначає рівень оплати праці на підприємстві, а заробітна плата виступає мотивуючим фактором тільки у безпосередньому зв'язку з результатом праці, саме тому, в економіці використовують показник співвідношення темпів росту продуктивності праці і заробітної плати [200]. Оптимальним вважається такий рівень даного показника, коли на кожний відсоток підвищення продуктивності праці рівень її оплати зростає на 0,8 - 0,9 %. Тільки при таких умовах забезпечується висока мотивація людини до високопродуктивної праці і реалізація стимулюючої функції оплати праці. В харчовій промисловості України за розрахунками можна вважати, що оптимальний рівень зазначеного показника досягнуто, оскільки підвищення продуктивності праці за період 2012 - 2018 років відбулося на 239,01 %, а рівень її оплати зріс на 209,86 %, що у співвідношенні становить 0,88.

Персонал є економічним ресурсом будь-якого підприємства, і його утримання потребує певних витрат. Для залучення до продуктивної праці необхідних кількісно і кваліфікованих трудових ресурсів підприємство здійснює певні витрати. Витрати на персонал включають заробітну плату і всі нарахування на неї, а саме соціальні відрахування: пенсійне страхування, страхування при тимчасовій втраті працездатності, страхування у випадку безробіття, страхування від нещасного випадку на виробництві; витрати на соціальні виплати і пільги, підвищення кваліфікації персоналу та навчання, виплату дивідендів тощо.

Основну частину зазначених витрат підприємства на персонал складають витрати на оплату праці.

У грошовому виразі протягом 2012 – 2018 років у харчовій промисловості відбувається збільшення загального фонду оплати праці та його складових (табл. 5.14).

Таблиця 5.14

**Структура фонду оплати праці штатних працівників у виробництві харчових продуктів, напоїв та тютюнових виробів**

| Показник  | 2012 р. | 2014 р. | 2016 р. | 2018 р. |
|---|---------|---------|---------|---------|
| Фонд оплати праці, млн грн                                  | 12981   | 12952   | 17539   | 27539   |
| У тому числі  |         |         |         |         |
| - фонд основної заробітної плати, млн грн                   | 8445    | 8374    | 10596   | 17102   |
| - фонд додаткової заробітної плати, млн грн                 | 4075    | 4161    | 6285    | 9528,5  |
| з нього, % до фонду додаткової заробітної плати             |         |         |         |         |
| надбавки і доплати до тарифних ставок та посадових окладів  | 28,8    | 23,5    | 18,6    | 22,3    |
| премії та винагороди, що носять систематичний характер      | 48,0    | 45,7    | 52,6    | 54,3    |
| - заохочувальні та компенсаційні виплати, млн грн           | 462     | 417     | 657     | 908,8   |
| з них, % до заохочувальних та компенсаційних виплат         |         |         |         |         |
| матеріальна допомога  | 17,0    | 17,4    | 16,0    | 15,2    |
| соціальні пільги індивідуального характеру                  | 14,9    | 17,2    | 15,4    | 15,2    |
| Нараховано за невідпрацьований час, % до фонду оплати праці | 7,1     | 7,4     | 6,9     | 6,6     |

Загальний фонд оплати праці збільшився в 2,1 рази, фонд основної заробітної плати – в 2 рази, фонд додаткової заробітної плати – в 2,3 рази, заохочувальні та компенсаційні виплати – в 2 рази. Таке збільшення фонду оплати праці при зменшенні загальної кількості працівників свідчить про проблемні економічні процеси в цілому в країні, хоча й певний прогрес також відчутний.

Протягом досліджуваного періоду спостерігаються зміни в структурі фонду оплати праці. Так, питома вага фонду основної заробітної плати в загальному фонді оплати праці зменшується з 65,1 % у 2012 році до 62,1 % у 2018 році; питома вага фонду додаткової заробітної плати зростає з 31,4 % до 34,6 %; заохочувальних та компенсаційних виплат – зменшується з 3,6 % до 3,3 % відповідно.

В структурі фонду додаткової заробітної плати надбавки і доплати до тарифних ставок та посадових окладів зменшують свою питому вагу на 6,5 відсоткових пунктів, а частка премій та винагород, що носять систематичний характер зростає на 6,3 відсоткових пунктів.

В структурі заохочувальних та компенсаційних виплат також відбуваються зміни, а саме, питома вага матеріальної допомоги працівникам підприємства зменшується на 1,8 відсоткових пункти, соціальних пільг індивідуального характеру – зростає на 0,3 відсоткових пунктів.

Також зменшується частка нарахувань з фонду оплати праці за невідпрацьований час на 0,5 відсоткових пунктів.

Розмір основної заробітної плати працівників підприємств харчової промисловості залежить від посадових обов'язків, виробітку та відпрацьованого часу. Додаткова заробітна плата інженерно-технічним працівникам нараховується за кваліфікацію і сумісництво професій, а промислово-виробничому персоналу, який займається неосновною діяльністю - за вислугу років, роботу в нічний і понаднормовий час,

вихідні й святкові дні. Заохочувальні виплати нараховуються працівникам різних категорій за підсумками року у вигляді винагород і премій.

Усі види доплат до мінімальної заробітної плати належать до фонду додаткової зарплати і оподатковуються податком з доходів фізичних осіб, основною ставкою якого є 18 %, й військовим збором у складі зарплати, включаються до бази нарахування єдиного соціального внеску на загальнообов'язкове державне соціальне страхування, мінімальною сумою якого є 918,06 грн.

Ефективність використання коштів на оплату праці оцінюють за такими показниками, як обсяг виробництва продукції, виручка, валовий, чистий і капіталізований прибуток на одну гривню заробітної плати тощо (табл. 5.15).

*Таблиця 5.15*

**Показники ефективності використання коштів на оплату праці  
в підприємствах харчової промисловості України**

| Показник   | 2012 р. | 2014 р. | 2016 р. | 2018 р. | 2018 р. у %<br>до 2012 р. |
|--|---------|---------|---------|---------|---------------------------|
| 1  | 2       | 3       | 4       | 5       | 6                         |
| Обсяг виробленої продукції, млрд грн             | 270,60  | 297,87  | 440,21  | 572,97  | 211,7                     |
| Обсяг реалізованої продукції, млрд грн           | 282,95  | 341,55  | 532,37  | 585,16  | 206,8                     |
| Фінансові результати до оподаткування, млрд грн. | 10,42   | -14,72  | -5,97   | 19,33   | 185,5                     |
| Чистий прибуток (- збиток), млрд грн             | 7,18    | -16,91  | -7,51   | 15,30   | 213,1                     |
| Фонд оплати праці, млрд грн.                     | 12,98   | 12,95   | 17,54   | 27,54   | 212,2                     |

| <i>Продовження таблиці 5.15</i>                    |       |       |       |       |       |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1  | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     |
| Виробництво продукції на 1 грн зарплати, грн       | 20,85 | 23,00 | 25,10 | 20,81 | 99,8  |
| Виручка на 1 грн зарплати, грн                     | 21,80 | 26,38 | 30,35 | 21,25 | 97,5  |
| Валовий прибуток (- збиток) на 1 грн зарплати, грн | 0,80  | -1,16 | -0,34 | 0,70  | 87,5  |
| Чистий прибуток (- збиток) на 1 грн зарплати, грн  | 0,55  | -1,31 | -0,43 | 0,56  | 101,8 |

Дані таблиці 5.15 свідчать про нестабільну динаміку розвитку харчової галузі, і, хоча порівняння показників 2018 року з показниками 2012 року показує їх зростання, в 2014 – 2016 роках спостерігається збитковість діяльності підприємств. Вирівнювання до позитивних результатів відбулося в 2017 році.

За аналізований період майже не змінюється показник виробництва продукції на 1 грн заробітної плати. Виручка на 1 грн заробітної плати зменшується на 55 коп, або на 2,5 %, а валовий прибуток на 10 коп, або на 12,5 %. Хоча в порівнянні із збитковими 2014 – 2016 роками підприємства домоглися підвищення ефективності використання коштів фонду оплати праці. Зниження зазначених показників відбулося за рахунок більш стрімкого збільшення фонду оплати праці, ніж обсягів реалізації продукції і фінансових результатів до оподаткування - 212,2 %, 206,8 % і 185,5 % відповідно.

Незначно збільшується чистий прибуток на 1 грн заробітної плати, але в порівнянні із 2016 роком у 2018 році цей показник дуже змінився позитивно, 56 коп прибутку на кожну гривню фонду оплати праці проти 43 копійок збитку.

Фонд оплати праці потребує систематичного контролю за використанням фонду заробітної плати, а також необхідно вишукувати можливості економії коштів за рахунок зниження трудомісткості продукції

Для визначення розміру фонду оплати праці при нормативному плануванні можна застосовувати базовий фонд оплати праці попереднього періоду, враховуючи фактичні фінансові можливості підприємства та норматив його приросту. Відповідно до Закону «Про оплату праці» галузеві угоди повинні визначати умови зростання фонду оплати праці, а саме зростання обсягів виробництва, зниження витрат на 1 гривню собівартості продукції, зростання продуктивності праці тощо.

Норматив приросту фонду оплати праці не повинен перевищувати 1 % на кожен відсоток зростання обсягів виробництва, продуктивності праці або зниження витрат на 1 грн продукції тощо.

Для підвищення ефективності діяльності підприємства доцільно враховувати приріст фонду оплати праці не тільки в залежності від кількісних показників, а й якісних.

Розвиток усіх галузей промисловості України значно залежить від ефективного використання та управління капіталом. Капітал – це вартість, яка створює додаткову вартість, тобто це сукупність засобів виробництва, цінностей у матеріальній, грошовій та нематеріальній формах, які забезпечують його власникові одержання додаткової вартості. Поняття «капітал» асоціюється з поняттям «власність».

Нестабільність економіки, кризи і депресії, високі темпи інфляції, коли індексація не перекриває зростання цін на засоби виробництва, амортизаційний фонд не дає можливості підприємствам навіть простого відтворення основних засобів. Відповідно підприємства вимушені залучати інші джерела фінансування, такі як прибуток, банківські кредити, а в окремих галузях харчової промисловості бюджетні кошти.

Проблема інтенсивного відтворення основних фондів галузей харчової промисловості виникла через високий ступень їхнього фізичного і морального зносу.

Модернізація харчової і переробної промисловості шляхом використання сучасних технологій і їхнього технічного переозброєння дозволяє досягти не тільки прямого ефекту, а й збереження сільськогосподарської продукції, забезпечення надійної, стабільної, ефективної вітчизняної продовольчої бази і продовольчої безпеки країни.

Питома вага активної частини основних фондів у підприємствах харчової промисловості складає приблизно половину їхньої загальної вартості. Враховуючи темпи розвитку науково-технічного прогресу, щорічні темпи оновлення в даній галузі повинні бути не менше 10 %, а темпи відтворення технологічного обладнання – 15 – 20 %.

Підприємства харчової промисловості постійно модернізують свою матеріально-технічну базу.

На початок 2012 року основні засоби харчової промисловості України становили 96507,5 млн грн з урахуванням індексації та переоцінки та 50868,1 млн грн – за залишковою. У 2012 – 2018 роках простежується тенденція зростання вартості основних засобів в цілому на 88 %. Але це може бути як позитивним вектором, що свідчить про певне оновлення матеріально-технічної бази у підприємствах галузі, так і негативним, враховуючи темпи інфляції, що може вкрай нівелювати таке збільшення.

Така ж тенденція спостерігалась і в збільшенні вартості основних засобів, які надійшли в експлуатацію в данний період, а також вибули з експлуатації. Хоча пояснення можуть бути аналогічні наведеним вище. Позитивним є те, що вартість нових основних засобів більша за вартість вибулих з експлуатації, що в результаті приводить до зростання їхньої вартості на кінець року, а також залишкової вартості.

Вартість основних засобів, введених в експлуатацію з 2012 року до 2018 року, зросла більше, ніж у 2,5 рази. У той час, вартість вибулих з

експлуатації основних засобів харчової промисловості зросла на 76,8 %. Зокрема, ця тенденція відбивається й у значенні коефіцієнтів оновлення і вибуття. В результаті вартість основних засобів на кінець року збільшилася майже в 2 рази, а річні амортизаційні відрахування – майже на 70 %.

Загальним показником техніко-технологічного рівня галузі є ступінь зносу основних засобів. У харчовій промисловості зберігається стійка тенденція поступового збільшення цього показника, який за досліджуваний період не був нижчим 47 %. Найбільше значення ступені зносу основних засобів зафіксовано у 2016 році на рівні 51,1 %.

Більше половини основних засобів, які використовуються у підприємствах галузі, є застарілими і потребують оновлення. Без застосування нового сучасного обладнання і заміни зношеного і технологічно відсталого ефективний розвиток харчової промисловості неможливий. Найменший ступінь зношеності спостерігається у виробництві тютюнових виробів, цьому сприяє зосередження значного капіталу крупних інвесторів як вітчизняних, так і іноземних. Найбільш технологічно відсталими підгалузями традиційно залишаються виробництво дитячого харчування, цукрове виробництво, виробництво олії та тваринних жирів.

Застосування застарілої енергоємної техніки приводить до споживання вітчизняними підприємствами майже вдвічі більше енергоресурсів, ніж подібні виробництва за кордоном, в результаті конкурентоспроможність українських продуктів харчування за критеріями ціни та якості знижується.

Тенденцію до збільшення вартості основних засобів протягом року засвідчує показник темпу зростання, який, хоч і незначно, але постійно більше 100 %, змінюючись із 104,4 % у 2012 році, до 107,3 % - у 2018 році.

Показники, які характеризують оснащеність та ефективність використання основних засобів у виробництві харчових продуктів, напоїв

та тютюнових виробів за 2012 - 2018 роки, свідчать про позитивні зрушення в даній галузі, окрім залучення трудових ресурсів і, відповідно, створення харчовими підприємствами нових робочих місць, що позитивно вплинуло б на соціально-економічну ситуацію в країні (табл. 5.16).

Таблиця 5.16

**Показники оснащеності та ефективності використання основних засобів у виробництві харчових продуктів, напоїв та тютюнових виробів за 2012 - 2018 роки**

| Показник  | 2012 р.  | 2014 р.  | 2016 р.  | 2018 р.  | 2018 р. у % до 2012 р. |
|---|----------|----------|----------|----------|------------------------|
| Середньорічна вартість основних засобів, млн грн  | 101065,9 | 121092,5 | 158653,8 | 194308,4 | 192,3                  |
| Облікова кількість штатних працівників, тис. осіб | 456,7    | 385,3    | 347,1    | 278,6    | 61,0                   |
| Обсяг виробленої продукції, млрд грн              | 270,60   | 297,87   | 440,21   | 572,97   | 211,7                  |
| Чистий прибуток (- збиток), млрд грн              | 7,18     | -16,91   | -7,51    | 15,30    | 213,1                  |
| Капіталоозброєність, тис. грн                     | 221,30   | 314,28   | 569,47   | 697,45   | 315,2                  |
| Капіталовіддача, грн                              | 2,68     | 2,46     | 2,78     | 2,95     | 110,1                  |
| Капіталомісткість, грн                            | 0,37     | 0,41     | 0,36     | 0,34     | 91,9                   |
| Рівень рентабельності, %                          | 7,1      | -14,0    | -4,7     | 7,9      | X                      |

Середньорічна вартість основних засобів харчової промисловості зростає майже в 2 рази, а обсяг виробленої продукції ще більше.

Економічні, політичні, дипломатичні проблеми негативно вплинули як в цілому на економіку держави, так і на харчову галузь зокрема. Тому, після прибуткових років спостерігається різкий спад у харчовому виробництві і збитки у 2014 році в сумі 16,91 млрд грн, у 2016 році – в сумі 7,51 млрд грн. Ефективна організація та управління сприяли збільшенню

чистого прибутку з 7,18 млрд грн у 2012 році до 15,3 млрд грн у 2018 році, не зважаючи на збиткові роки між ними.

Збільшення середньорічної вартості основних засобів на 92,3 % і зменшення кількості штатних працівників на 39 % привели до зростання капіталоозброєності харчових підприємств більше, ніж у 3 рази.

Відмічаються позитивні зміни у показниках капіталовіддачі й капіталомісткості, збільшення на 10,1 % і зменшення – на 8,1 % відповідно.

Результатом усіх цих змін стало зростання рівня рентабельності підприємств харчової галузі на 0,8 відсоткових пункти, в 2014 році рівень збитковості становив 14 %, а в 2016 році – 4,7 %. Отже, після отримання підприємствами у 2016 році на кожну 1 гривню витрат 4,7 копійки збитку, в 2018 році вони отримали на кожну 1 гривню витрат 7,9 копійок прибутку.

Усі відмічені вище аспекти свідчать про розширення можливостей сучасної харчової промисловості України і необхідність їх застосування.

Тенденція розвитку харчової промисловості і показники, які засвідчують цей рівень, відображають складну ситуацію в галузі. Оскільки ця галузь є провідною не тільки для України, а й важливою для задоволення потреб суспільства, то необхідним і актуальним виступає визначення факторів впливу, резервів і конкретних шляхів підвищення ефективності використання основних засобів. При цьому важливим є врахування особливостей кожної конкретної галузі харчової промисловості і глибоке знання специфіки. Наприклад, неможливо максимізувати коефіцієнт екстенсивності в цукробуряковій промисловості внаслідок сезонності сільського господарства, а в цукро-рафінадному виробництві до цього треба прагнути.

Найбільш важливими і визначальними факторами харчової промисловості, які впливають на рівень і динаміку ефективності використання основних засобів, вважаються науково-технічний прогрес,

сировинний фактор, форми організації виробництва, розміщення підприємств галузі, організаційно-економічний механізм агропромислових систем і продуктових підкомплексів.

Наявність стабільного попиту на продукцію галузі та сировинних ресурсів для її виробництва визначає необхідність найбільш повного завантаження обладнання як один з найважливіших шляхів підвищення ефективності використання основних засобів в підприємствах харчової промисловості. В результаті отримується збільшення обсягу виробництва продукції завдяки мінімізації внутрішньозмінних втрат часу, ліквідації "вузьких місць" у пропускній здатності технологічно взаємопов'язаних груп устаткування, подовження і оптимізації сезону переробки, подолання сезонності, виключення простоїв, збільшення змінності роботи та інше.

Характерні для галузей харчової промисловості напрямки підвищення ефективності використання основних засобів:

1. Використання сировини високої якості, в першу чергу, з високою технологічністю, з якомога більшим вмістом в ній корисних речовин та можливістю їхнього максимального вилучення.

Даний напрямок тісно пов'язаний з технологіями, які застосовуються у сільському господарстві при виробництві сировини для переробки в підприємствах харчової промисловості. Наприклад, підвищення цукристості в цукрових буряках, винограді, крохмальності в картоплі, сухих речовин у томатах збільшує вихід товарної продукції, що суттєво підвищує капіталовіддачу. Використання сучасних досягнень науки і техніки дозволить збільшити капіталовіддачу на 20 – 25 %.

2. Економія сировини в процесі промислового зберігання і переробки.

Такі втрати сировини в середньому по галузі приблизно в два рази перевищують показники передових вітчизняних підприємств і підприємств аналогічних галузей розвинених країн. Внаслідок економного і

раціонального витрачання сировини можливе підвищення капіталовіддачі на 10 – 15 %.

3. Максимальне зниження втрат сировини і наявних в ній корисних речовин при збиранні, транспортуванні, зберіганні й переробці.

Втрати сировини та її корисних речовин приводять до зниження обсягів виробництва та якості продукції галузі, а, відповідно, і капіталовіддачу засобів праці. Резерви зростання капіталовіддачі досягають приблизно 30 – 35 %.

4. Застосування технологій для зменшення втрат корисних речовин у відходах і смітті.

Наприклад, промислова утилізація патоки, жому, мезги, дріжджів тощо дозволяє збільшити обсяги виробництва продукції до 20 %, а капіталовіддачу на 10 – 15 %.

5. Заміна застарілого обладнання на нове, більш продуктивне та економічне.

Зростання капіталовіддачі в даному випадку обумовлюється умовами агрегатної концентрації, за якими з подвоєнням потужності машин ціна зростає лише в півтора рази.

6. Поліпшення екстенсивного використання основних засобів, зокрема, підвищення змінності роботи устаткування.

Необхідне проведення заходів щодо удосконалення структури основних засобів, а саме, зменшення кількості незадіяного устаткування, виведення з експлуатації зайвих та неефективно використовуваних машин і верстатів, які недостатньо завантажені в процесі виробництва протягом зміни за своїми технологічними можливостями, організація повноцінної двозмінної роботи.

Для збільшення продуктивності роботи виробничого устаткування важливо максимально скоротити його простої. На деяких підприємствах кількість невикористовуваного устаткування досягає 10 - 15 % робочого часу внаслідок неузгодженості пропускної здатності окремих цехів і

дільниць; незадовільної організації обслуговування та ремонту устаткування; нестачі робітників певних професій; незадовільного забезпечення матеріалами, комплектуючими виробами, оснащенням, підйомнотранспортними засобами тощо.

Коефіцієнт змінності в промислових підприємствах України є низьким, що свідчить про наявність достатніх резервів ефективнішого використання засобів праці.

7. Впровадження у виробництво харчової продукції сучасних досягнень науково-технічного прогресу і, в першу чергу, безвідходних, маловідходних, ресурсозберігаючих технологій і техніки для їх здійснення.

Даний напрямок дозволяє збільшити вихід готової продукції з незмінного обсягу переробленої сировини, а, відповідно, і капіталовіддачу.

8. Оптимізація розмірів і рівня концентрації виробництва.

За законом концентрації виробництва з подвоєнням обсягів виробництва вартість основних фондів зростає лише в півтора рази внаслідок збільшення питомої ваги активної частини основних фондів, ефекту агрегатної концентрації і збільшення масштабів виробництва, а також досягнення його оптимальних розмірів. Причому економічна ефективність концентрації виробництва в цілому обумовлюється і зниженням капіталомісткості.

Для підприємств харчової промисловості надмірне збільшення їхніх розмірів без врахування можливостей забезпечення сировинними ресурсами призведе до недозавантаження основних фондів, їхнього простою зі всіма негативними наслідками, в тому числі й за показником капіталовіддачі.

9. Оптимізація рівня спеціалізації і кооперування виробництва.

Предметна спеціалізація, тобто виробництво певних видів кінцевої продукції, характерна для підприємств цукрової, кондитерської, плодоовочеконсервної, хлібопекарської, крохмале-патокової та деяких інших галузей. Технологічна спеціалізація, в першу чергу, характерна для

виробництв з необхідною первинною переробкою сировини, яка швидко псується і погано транспортується. В результаті виділення такої переробки у підприємствах мінімізуються втрати сировини і зберігається її якість.

При кооперованому будівництві підприємств переробних і харчових галузей, споріднених за характером розміщення, капіталовіддача зростає на 20 – 25 % за рахунок раціонального, більш ефективного використання об'єктів допоміжного виробництва і обслуговуючих господарств.

Можливими формами вияву кооперування можуть бути, наприклад, цукропіскові підприємства – кондитерські підприємства або виноробні; олійно-екстракційні заводи – маргаринові заводи; хлібозаводи – млини; консервні підприємства – склотарні підприємства; підприємства первинного виноробства – підприємства вторинного виноробства; спиртові заводи – лікєро-горілчані заводи тощо.

В цьому випадку позначається також ефект централізації і пом'якшення сезонності.

#### 10. Диверсифікація і міжгалузева концентрація виробництва.

Даний напрямок дозволяє оперативно реагувати на мінливі запити ринку, мінімізувати сезонність виробництва окремих галузей шляхом завантаження основних фондів і персоналу підприємств виробництвом іншої продукції, що збільшує обсяги випуску продукції, повніше і ефективніше використовує виробничий потенціал і підвищує капіталовіддачу.

Результативний досвід диверсифікації та міжгалузевої концентрації був накопичений ще в 1960-х роках в бурякоцукровій, олійно-жировій, виноробній, спиртовій, лікєро-горілчаній та пиво-безалкогольній промисловості. При цьому капіталовіддача підвищувалась у 1,5 - 2 рази та істотно покращувалися наступні показники - продуктивність праці, собівартість продукції, прибуток, рентабельність виробництва та ін.

Диверсифікація повинна стосуватись і поглиблення асортименту продукції. Наприклад, для виробників цукру розширення асортименту продукції можливий такими видами, як сахароза, цукрова пудра, –кока-кольний|| цукор, льодяниковий цукор, цукор рідкий, –м'ятний цукор||, –імбірний цукор||, жовтий цукор, цукор желувальний, цукор з харчовими добавками, а також виробництво біопалива.

#### 11. Раціоналізація розміщення галузі.

Розміщення підприємств харчової галузі в зонах кращого забезпечення сировиною дає можливість підвищувати капіталовіддачу. Наприклад, у цукрових заводів, розташованих у Вінницькій, Черкаській, Хмельницькій, Київській, Сумській, Полтавській областях капіталовіддача вища, ніж в аналогічних підприємствах інших областей за рахунок більш високої якості буряка і максимального завантаження заводських потужностей.

Переважно сучасні підприємства харчової промисловості функціонують на засадах приватної власності, відповідно створені достатні об'єктивні умови для раціонального й ефективного використання основних засобів. Справжній господар завжди буде вишукувати способи і шляхи, щоб техніка, будівлі, транспорт, обладнання використовувалися раціонально і продуктивно.

Принципи ринкової економіки стимулюють підприємства впроваджувати нові техніку та технології, розширюють можливості щодо використання різноманітних фінансових інструментів та механізмів. Проте, на практиці суб'єкти господарювання стикаються з низькою ліквідністю активів, нестачею власних обігових коштів, застарілою матеріально-технічною базою, утримання якої збільшує витрати, та недосконалою законодавчою базою, що регламентує діяльність підприємств.

Активи сфери обігу необхідні для забезпечення процесу обігу потрібними ресурсами. Їхній обсяг залежить від форм розрахунків при

реалізації продукції, створених умов організації збуту, платіжної дисципліни тощо. Загальна позитивна динаміка змін обсягів оборотних активів останнім часом засвідчує нарощення виробничих потужностей харчових підприємств щодо виробництва продукції (табл. 5.17).

Таблиця 5.17

**Обсяг оборотних активів у виробництві харчових продуктів,  
напоїв і тютюнових виробів, млн грн**

| Показник                 | 2012 р.  | 2014 р.  | 2016 р.  | 2018 р.  | 2018 р. до<br>2012 р., % |
|--------------------------|----------|----------|----------|----------|--------------------------|
| Всього оборотних активів | 273853,7 | 210210,3 | 369071,7 | 384707,3 | 140,5                    |
| у тому числі             |          |          |          |          |                          |
| великі підприємства      | -        | 110256,3 | 174145,6 | 295125,9 | -                        |
| середні підприємства     | -        | 85457,9  | 17034,6  | 14601,4  | -                        |
| малі підприємства        | -        | 14496,2  | 24579,7  | 33567,2  | -                        |

Обсяг оборотних активів у виробництві харчових продуктів, напоїв і тютюнових виробів за даними таблиці 3.17 зріс за 2012 - 2018 роки на 40,5 %, хоча в 2014 році порівняно з 2012 роком спостерігалось зменшення його загального обсягу на 63643,4 млн грн за рахунок відсутності даних з тимчасово окупованих територій Автономної Республіки Крим і зон проведення операції Об'єднаних Сил.

Нарощування обсягів оборотних активів у галузі з 2014 року спостерігалось за рахунок великих і малих підприємств, а середні підприємства зменшували свої обсяги виробництва, що є негативною тенденцією як для розвитку харчової промисловості, так й економіки країни загалом.

Внаслідок збільшення протягом 2012 – 2018 років обсягів оборотних активів в харчовій промисловості на 110853,6 млн грн, виробленої продукції більше, ніж в 2 рази, та чистого прибутку в галузі на

113,1 % показники ефективності використання оборотних активів показали позитивні зміни (табл. 5.18).

Таблиця 5.18

**Показники ефективності використання оборотних активів у виробництві харчових продуктів, напоїв та тютюнових виробів за 2012 - 2018 роки**

| Показник                     | 2012 р. | 2014 р. | 2016 р. | 2018 р. | 2018 р. у % до 2012 р. |
|------------------------------|---------|---------|---------|---------|------------------------|
| Коефіцієнт оборотності, рази | 0,99    | 1,41    | 1,19    | 1,49    | 150,5                  |
| Коефіцієнт завантаження, грн | 1,01    | 0,71    | 0,84    | 0,67    | 66,3                   |
| Тривалість обороту, дні      | 363,64  | 255,32  | 302,52  | 241,61  | 66,4                   |
| Рівень рентабельності, %     | 2,62    | -8,04   | -2,04   | 4,0     | X                      |

Оскільки зазначені показники діяльності коливалися по роках, така ж тенденція спостерігалася для показників ефективності.

Коефіцієнт оборотності оборотних активів становив у 2012 році 0,99 разів, а в 2018 році – 1,49, або на 50,5 %. Така динаміка показника свідчить, що ефективність використання оборотних активів підвищилась.

Відповідно позитивна ситуація відмічалась для коефіцієнта завантаження, який змінюється з 1,01 грн оборотних активів, витрачених на одну гривню реалізованої продукції, у 2012 році до 0,67 грн у 2018 році.

Позитивні зрушення в галузі сприяли зменшенню тривалості обороту оборотних активів за розглянутий період аж на 122 дні, тобто майже на третину.

Показник рівня рентабельності зріс з 2,62 % до 4 %, незважаючи на збиткові роки.

Для покращення показників ефективності використання оборотних активів підприємства повинні раціонально планувати їхній склад, структуру та обсяги, чітко визначати та оптимізувати джерела їхнього

формування, створювати умови для прискорення їхньої оборотності, контролювати розміщення та напрямки їхнього використання.

Згідно даних Державної служби статистики України найбільшу питому вагу в обсязі оборотних активів підприємств, які виробляють харчові продукти, напої і тютюнові вироби, займає дебіторська заборгованість – понад 60 %, в якій переважає заборгованість за поставлену продукцію.

Специфіка харчового виробництва, незначні строки зберігання переважної частини продукції змушують підприємства реалізовувати її з відстрочкою платежів. Це дозволяє підтримувати плани обсягів продажів продукції та займати нові ніші на продовольчому ринку. Але, процес кредитування клієнтів приводить до виникнення ризиків неповернення коштів і, відповідно, недоотримання прибутку.

Для досягнення відмічених цілей на підприємствах, які виробляють харчову продукцію, напої та тютюнові вироби передбачається реалізація наступних кроків:

→ інтенсифікація процесів виробництва, усунення різноманітних простоїв і перерв у роботі обладнання, прискорення природних процесів у виробництві харчової продукції та уповільнення їх при зберіганні, скорочення загальної тривалості виробничого циклу. Наприклад, використання методу шампанізації вина в безперервному потоці скорочує термін виробництва шампанських вин з трьох років до двох-трьох місяців, вивільняючи оборотні засоби в незавершеному виробництві;

→ економне використання сировинних і паливно-енергетичних ресурсів, уникнення їхніх наднормованих витрат, підбір більш дешевої сировини, впровадження безвідходного виробництва та ресурсозберігаючих технологій. Наприклад, на цукровому заводі у Вінницькій області в якості палива для біогазової установки використовують жом, а додатковим супутнім продуктом в процесі виготовлення біогазу є добрива, що реалізуються місцевим фермерам.

Також після заміни газових пальників на пелетні на підприємстві з виготовлення хлібопродуктів у м. Вінниця економія газу оцінюється в 40 тис. м<sup>3</sup> на рік з терміном окупності - 0,7 років;

→ впровадження сучасної техніки і технології, стандартизації та уніфікації, оптимізація всіх форм організації виробництва. Наприклад, модифікація стандартної матриці формування тістових заготовок на компакту в підприємстві Одеської області, яке виготовляє напівфабрикати, зокрема, пельмені та вареники, дозволила скоротити обсяги відходів, збільшити кількість заготовок на 25 %, зменшити споживання електроенергії на 56 %;

→ вдосконалення організації допоміжного та обслуговуючого виробництва, розширення складської системи;

→ поліпшення зв'язків із постачальниками, зменшення інтервалу між поставками сировини і готової продукції, оптимізація обсягів закупок та складських запасів;

→ вдосконалення системи розрахунків, зокрема, скорочення дебіторської заборгованості за рахунок передоплати, зменшення залишків готової продукції, збільшення обсягу реалізованої продукції;

→ застосування логістики при закупівлі сировини і матеріалів, організації виробництва, збуті готової продукції.

Все це сприяє економії ресурсів і прискоренню оборотності засобів, а, відповідно, й зниженню потреб у них.

В окремих галузях харчової промисловості існують додаткові специфічні фактори, резерви та шляхи підвищення ефективності використання оборотних фондів та оборотних коштів, які зумовлюються специфікою їхньої діяльності, використовуваних видів сировини і матеріалів і виробленої продукції.

#### **5.4. Результативні показники діяльності підприємств харчової промисловості**

Здійснення господарської діяльності підприємства потребує значної кількості різноманітних матеріальних, трудових, фінансових, природних, та інших видів ресурсів.

При виробництві харчової продукції її собівартість включає витрати, які безпосередньо стосуються виробничого процесу, використання сировини, удосконалення технологічних та організаційних рішень, підвищення рівня якості продукції, обслуговування виробничого процесу, забезпечення виробництва необхідними елементами тощо, з управлінням виробництвом; платежі зі страхування майна підприємств, короткострокових кредитів банків; амортизаційні відрахування та інші види витрат відповідно до встановленого порядку [201].

Виробництво продуктів харчування характеризується рядом організаційних, технологічних і специфічних галузевих особливостей, які певною мірою впливають на процес формування собівартості. Складність калькулювання собівартості продуктів харчування визначається застосовуваною технологією виробництва, різноманітністю продукції, яку отримують в одному технологічному процесі, але при цьому має різні фізико-хімічні властивості.

Структура собівартості акцентує увагу на витрати, які є переважаючими. Загалом в промисловості дві третини витрат припадає на сировину і основні матеріали, а в харчовій промисловості ще більше – до 80 %. В цьому відбивається особливість структури собівартості продукції підприємств харчової промисловості. При цьому в різних конкретних харчових галузях структура собівартості продукції відрізняється.

В галузях харчової промисловості основну увагу необхідно приділяти заходам щодо зниження витрат на сировинні ресурси, не забуваючи скорочувати й інші види витрат.

Переробка сільськогосподарської сировини в підприємствах харчової індустрії значно економічніша, а їхня продукція конкурентоздатніша, ніж в дрібних цехах або кустарному виробництві самого аграрного сектора АПК.

Економічно ефективніше, а, отже, і доцільніше здійснення технологічних операцій по дрібній розфасовці готових харчових продуктів безпосередньо виробниками в харчовій промисловості, ніж у торговельній мережі.

Зокрема, розфасовка цукру, борошна, круп, макаронних виробів в упаковку вагою до 1 кг в харчовій промисловості по трудовитратах у 8 - 12 разів економічніше, ніж в умовах торговельних підприємств. При цьому економиться час покупця і працівника торгівлі, поліпшується культура обслуговування.

Аналогічно економічно вигідніше виробництво харчових напівфабрикатів у підприємствах харчової промисловості. Виробництво котлет, пельменів, тортів і інших кондитерських виробів в харчових підприємствах по трудовитратах в 5 - 7 разів економічніше, ніж в мережі громадського харчування. Їхнє виробництво в підприємствах громадського харчування виправдовується тільки відсутністю відповідних потужностей в харчовій промисловості. Тому, відповідні галузі харчової промисловості повинні наростити потужності з виробництва цих напівфабрикатів і виробів.

Одержання якомога більшого прибутку є головною метою діяльності будь-якого господарюючого суб'єкта і безпосередньо залежить від величини доходів від реалізації продукції. Тому, доходи підприємства незалежно від форми власності, галузі діяльності та інших факторів набувають ключового значення як результативні показники.

Отримання доходу характеризує відповідність продукції підприємства вимогам та попиту ринку за якістю та ціною і підтверджує наявність потреби в ній споживачів.

Отримання доходу створює підґрунтя для самофінансування підприємства, якщо його розмір дає змогу покрити витрати підприємства, які виникають при виробництві та реалізації продукції, а також виконанні зобов'язань перед бюджетом та утворити чистий прибуток.

Дохідність підприємства - це один з найголовніших показників, характеризуючий його фінансовий стан, а також джерело розвитку його діяльності.

Завдяки отриманим доходам підприємство забезпечує фінансування всіх своїх поточних витрат, які пов'язані з його господарською діяльністю; виплату необхідних податкових платежів; формування прибутку для розширення діяльності.

Сучасний розвиток економіки України вимагає ефективної діяльності підприємств з розробленням стратегії політики максимізації їхньої дохідності. Формування оптимального доходу необхідне для покриття поточних витрат підприємства, сплати податків і отримання прибутку для забезпечення розширеного відтворення.

В умовах розвитку ринку виникають різноманітні явища й процеси, які суттєво впливають на собівартість виготовленої продукції, і, відповідно, на дохідність і прибутковість товаровиробників. Наприклад, інфляційні процеси впливають на підвищення цін на сільськогосподарську сировину, яка є основним чинником виробництва харчової продукції; зростають ціни на енергетичні ресурси, які приймають участь у формуванні собівартості продукції і прибутків виробника; збільшується рівень мінімальної заробітної плати, що сприяє зростанню в структурі собівартості продукції питомої ваги оплати праці та інше.

Одним з основних чинників формування доходів підприємства є ціна. Ціна являє собою грошовий вираз вартості товару.

Виробництво на підприємствах харчової промисловості є сировинним і матеріаломістким, оскільки вартість сировини становить

80 - 90 % ціни продукції. Відповідно, кінцева ціна продуктів харчування залежить, в першу чергу, від ціни на сировинний ресурс.

Більшість сучасних м'ясокомбінатів, хлібо- та молокозаводів мають власні торговельні підприємства або кіоски тощо, через які реалізують частину своєї продукції, не використовуючи послуги роздрібних торговельних підприємств.

Для м'ясопереробних підприємств є характерним насичений конкурентний ринок, де відбувається боротьба між зарубіжними і вітчизняними підприємствами. Продукція даних підприємств реалізується за вільними цінами, при цьому великий вплив на її формування мають ціни на використовувану сировину. Відпускна ціна включає в себе ціну на закупівлю м'яса у виробників, витрати та прибутки заготівельників, виробничі витрати та витрати на зберігання сировини та готової продукції.

У витрати заготівельних підприємств закладаються вартість сировини, витрати на її транспортування до переробників та витрати на її зберігання.

Відпускні ціни на готову продукцію залежать від виду худоби, наприклад, велика рогата худоба, мала рогата худоба, свині, кролі тощо; від виду кінцевого виробу, а саме, м'ясо парне, заморожене або копчене; та виду готового продукту, зокрема, м'ясо, шинка, ковбаса тощо.

Велика частка ковбасних виробів та напівфабрикатів у торговельній мережі реалізується в фасованому вигляді, зокрема використовують різні види упаковки, що також впливає на зростання відпускної ціни.

В сучасних умовах гострої конкуренції на внутрішньому ринку підприємства змушені шукати як нові ринки збуту, так і нові його сегменти, розширювати коло споживачів, а також надавати знижки посередникам або зменшувати ціни на готову продукцію для збільшення обсягів її реалізації.

Прибуток - це основне джерело забезпечення внутрішньогосподарських потреб підприємств та формування дохідної бази бюджетних ресурсів, позабюджетних та благодійних фондів.

Функціонування підприємств передбачає отримання якомога більшого прибутку шляхом виробництва і реалізації конкурентоспроможних товарів. Саме отримання максимального прибутку та створення умов для його збільшення є економічною передумовою успішної діяльності галузей економіки. Тільки таким чином можливо своєчасно оновлювати основні засоби виробництва, збільшувати його масштаби, створювати передумови для зростання його ефективності та підвищення конкурентоспроможності.

З іншого боку, чим більше прибутку у підприємств галузі, тим більше відрахувань з цього прибутку на податки, на формування бюджетів різного рівня, національного доходу. В свою чергу, це створить економічні передумови для зростання заробітної плати бюджетним працівникам, пенсій, стипендій та інших соціальних виплат. Чим більший прибуток, тим більше можливостей для розширеного відтворення, впровадження заходів щодо поліпшення якості продукції і, нарешті, здешевлення продукції.

В результаті це сприятиме поліпшенню життя людей, зміцненню економічної могутності країни, підвищенню конкурентоспроможності самого підприємства. Тому, в зростанні прибутку зацікавлені всі від працівника, підприємства, галузі до держави в цілому.

Як економічна категорія прибуток має якісне і кількісне визначення, тобто речовий зміст та суспільну форму відповідно.

Прибуток являє собою частину вартості товару, яка відтворюється у вигляді надлишку над витратами на його виробництво.

Надлишок вартості товару над витратами на його виробництва виникає безпосередньо у процесі виробництва, але реалізується у процесі обігу. Формування прибутку відбувається через реалізаційні ціни, під

впливом кон'юнктури ринку. Величина прибутку залежить від обсягу реалізації продукції, її собівартості та частки прибутку в ціні продукції.

При формуванні величини та якості операційного прибутку велику роль відіграють обсяг і структура виробництва, обсяги реалізації, витрати, собівартість та ціна продукції, асортиментні зрушення в бік збільшення питомої ваги більш рентабельних видів продукції і, відповідно, скорочення менш прибуткових. Таким чином, чим більшими будуть обсяги реалізації, ціна продукції, прогресивнішими асортиментні зрушення із зростанням питомої ваги більш рентабельних видів продукції, тим більшу суму прибутку отримає підприємство. І, навпаки, чим нижча собівартість одиниці продукції, тим більша буде маса прибутку при інших рівних умовах. Тому, для отримання підприємством якомога більшого прибутку необхідно визначити попит споживачів на продукцію, а також її корисність та якість, які будуть мати вплив на ціну і попит у майбутньому.

Збільшити доходи підприємства можливо за рахунок освоєння виробництва нових видів продукції, розширення ринків її збуту, підвищення ціни реалізації і збільшення обсягів реалізації. Але збільшити доходи за рахунок підвищення реалізаційної ціни на продукцію можливо тільки при виробництві її нових видів, які користуються підвищеним попитом у споживачів. А при збільшенні реалізаційних обсягів переважно ціна реалізації продукції зменшується, прибуток зростає тільки за рахунок більшого загального обсягу виручки від реалізації.

Для підприємств харчової промисловості важливо приділяти значну увагу тенденціям ринку, асортименту, якості продукції, упаковці і рекламі. Необхідно раціонально використовувати всі задіяні ресурси, забезпечувати своєчасне виконання угод з поставок продукції, прослідковувати відповідність цін на продукцію і її якості, таким чином усуваючи можливі втрати прибутку, як виплата штрафів, пені тощо.

Значну увагу підприємства галузі приділяють збуту продукції, оскільки саме при правильно організованому процесі збуту виготовлена

продукція потрапляє на ринок і доходить до споживача, а підприємство має змогу одержувати прибутки і відшкодовувати витрачений капітал. Тобто, тільки після реалізації товару підприємство одержує прибуток і досягає своєї кінцевої мети. І тільки аналізуючи структуру збуту можна визначити види продукції і господарські підрозділи, які забезпечують високу прибутковість підприємства, що є особливо важливим у сучасних умовах.

Одержаний на підприємствах харчової промисловості прибуток розподіляється між підприємством, державою і муніципальними органами.

Спочатку із загальної суми отриманого прибутку виділяється частина, яка вивільнена від податків і зборів, що і є чистим прибутком, який спрямовується в розпорядження самого підприємства. Потім з решти суми вилучаються податки і всі збори до держбюджету, муніципальні бюджети, цільові перерахунки відповідно до законодавства та рішеннями місцевих органів.

Свій прибуток підприємство розподіляє самостійно залежно від економічних потреб і доцільності. Оптимальним вважається такий розподіл прибутку, коли встановлюється відповідно оптимальна пропорція між фондом накопичення (розвитку) і фондом споживання. Крім цього для харчових підприємств доцільно створювати і примножувати фонд ризику, резервний фонд. В акціонерних товариствах в установленому порядку розподіляються дивіденди серед акціонерів.

Отже, пропорції і цілі використання прибутку залежать від фінансової політики підприємства. Частина прибутку, якою підприємство розпоряджається після сплати всіх податків і зборів, може спрямовуватися на виплату дивідендів власникам-акціонерам, добровільні внески до благодійних фондів, безповоротну фінансову допомогу іншим господарюючим суб'єктам тощо, тобто на інші цілі, не пов'язані з його фінансово-господарською діяльністю. Ці виплати є необхідними, але вони не збільшують фінансових ресурсів підприємства і не призводять до його

економічного зростання. Економічний потенціал підприємства збільшує частина прибутку, що залишається після таких виплат. Ця сума прибутку частково використовується на збільшення резервного та статутного капіталу, а може залишитись нерозподіленою. У будь-якому випадку, кошти, залишені в розпорядженні підприємства, інвестуються ним в активи, які використовуються в перспективі з метою отримання більшого прибутку.

Для стабільного зростання прибутку необхідним є ефективне управління фінансами господарюючого суб'єкта. По суті управління прибутком полягає у зменшенні витрат виробництва, збільшенні доходів підприємства, формуванні та реалізації ефективної податкової політики та оптимальному розподілі прибутку.

Зростання доходів підприємство насамперед забезпечує ефективною маркетинговою політикою та розробленням нових перспективних видів продукції, оглядаючись на очікування споживачів. Оскільки це потребує значних витрат, то необхідно дотримуватися оптимального співвідношення між їхнім розміром та можливою вигодою внаслідок збільшення доходів, покращання конкурентної позиції підприємства на ринку, зростання його економічного потенціалу та фінансової стійкості.

Фінансові результати від звичайної діяльності за 2012 – 2018 роки, представлені в таблиці 5.19, характеризують загальний обсяг прибутку або збитку великих та середніх підприємств харчової промисловості України.

За даними Державної Служби Статистики України формування фінансових результатів від звичайної діяльності до оподаткування підприємств харчової промисловості України за 2012 – 2018 роки розвивалась стрибкоподібно. В 2012 році підприємства, які виробляють харчові продукти, напої та тютюнові вироби, в загальній сумі фінансових результатів від звичайної діяльності до оподаткування отримали прибутки 10,42 млрд грн, а сума чистого прибутку після сплати податків та всіх

обов'язкових платежів складала 7,18 млрд грн. При цьому 61,7 % усіх підприємств галузі були прибутковими з фінансовим результатом в 15,71 млрд грн, але більше третини, а саме 38,3 % підприємств, отримали збитки в розмірі 5,29 млрд грн.

Таблиця 5.19

**Фінансові результати діяльності великих та середніх підприємств харчової промисловості України**

| Показник  | 2012 р. | 2014 р. | 2016 р. | 2018 р. | 2018 р. у % до 2012 р. |
|---|---------|---------|---------|---------|------------------------|
| Фінансові результати до оподаткування, млрд грн | 10,42   | -14,72  | -5,97   | 19,33   | 185,5                  |
| Чистий прибуток (- збиток), млрд грн            | 7,18    | -16,91  | -7,51   | 15,30   | 213,1                  |
| Підприємства, які одержали прибуток             |         |         |         |         |                        |
| у % до загальної кількості підприємств          | 61,7    | 62,4    | 71,1    | 73,0    | X                      |
| фінансовий результат, млрд грн                  | 15,71   | 13,89   | 18,15   | 26,21   | 166,8                  |
| Підприємства, які одержали збиток               |         |         |         |         |                        |
| у % до загальної кількості підприємств          | 38,3    | 37,6    | 28,9    | 27,0    | X                      |
| фінансовий результат, млрд грн                  | -5,29   | -28,61  | -24,12  | -6,89   | X                      |

У 2014 році підприємства харчової промисловості отримали збитки від звичайної діяльності до оподаткування в сумі 14,72 млрд грн, внаслідок чого чистий збиток становив 16,91 млрд грн. Причинами таких негативних результатів є складна економічна ситуація в Україні, девальвація гривні, падіння купівельної спроможності українців, ескалація військово-політичного конфлікту на Сході країни та анексія Криму Росією, втрата східних промислових територій, втрата ринків збуту продукції через

скорочення експорту продовольства до Російської Федерації, внаслідок обмеження або повного заборонення ввезення деяких вітчизняних товарів. Найбільший спад виробництва спостерігався саме в експортоорієнтованих галузях. Крім того, фінансовий стан підприємств галузі ускладнюють тривалі терміни розрахунків великих торгових мереж та значні суми заборгованостей мереж роздрібною торгівлі, які вимивають кошти з обігу виробників. 62,4 % всіх підприємств, які виробляють харчові продукти, напої та тютюнові вироби, отримали прибутки в сумі 13,89 млрд грн, а решта – збитки в сумі 28,61 млрд грн. 2014 рік був найзбитковішим для харчової промисловості України.

Надалі ситуація покращується, і, хоча галузь залишається збитковою, сума збитків зменшується, й у 2016 році фінансові результати підприємств до оподаткування становлять -5,97 млрд грн. Також зменшується кількість збиткових підприємств до 28,9 %, порівнянно з 37,6 % у 2014 році. Таким позитивним зрушенням сприяли певні чинники, започатковані у 2014 році. До таких чинників можна віднести ратифікацію у 2014 році і набуття чинності Угоди про асоціацію України з ЄС та створення зони вільної торгівлі, які дали змогу розширити присутність вітчизняної харчової промисловості на продовольчому ринку країн – членів ЄС і підштовхнули виробників до технічних, технологічних, організаційних та інших змін по наближенню до європейських стандартів. Також сприяли розвитку експорту харчової продукції торгові преференції для українських підприємств, які передбачали механізм надання їм додаткової підтримки через економічну та політичну кризу в країні. В результаті у 2016 році виробники харчової продукції повністю використали безмитні квоти на ввезення певних товарів у країни ЄС, а саме на цукор, крупи та борошно, мед натуральний, виноградний та яблучний соки, кукурудзу. Такі кроки привели до зменшення як питомої ваги збиткових підприємств у галузі, так і загальної суми отриманого збитку.

2018 рік характеризувався як прибутковий у харчовій промисловості країни. Підприємства, які виробляють харчові продукти, напої та тютюнові вироби, в загальній сумі фінансових результатів від звичайної діяльності до оподаткування отримали прибутки 19,33 млрд грн, а сума чистого прибутку після сплати податків та всіх обов'язкових платежів складала 15,3 млрд грн. У порівнянні з 2012 роком зазначені показники зросли на 85,5 % і 113,1 % відповідно. При цьому 73 % усіх підприємств галузі були прибутковими з фінансовим результатом в 26,21 млрд грн, що перевищує дані 2012 року на 66,8 %. Але 27 % підприємств все ж залишаються збитковими, і сума збитків складала 6,89 млрд грн, що більше розмірів збитку у 2012 році на 1,6 млрд грн.

Державні підприємства харчової промисловості зменшили загальний збиток з 1,3 млрд грн у 2017 році до 1,2 млрд грн у 2018 році.

Враховуючи важливість, необхідність і можливість розвитку підприємств харчової промисловості, потрібно налагоджувати такий механізм їхньої господарської діяльності і взаємодії з іншими суб'єктами, щоб створювати належні умови для отримання прибутків. Певні зрушення вже відчутні, наприклад, оптимізація асортименту та освоєння багатьма підприємствами галузі нових ринків збуту через впровадження нових стандартів та систем управління якістю, поступовий перехід України від сировинного експорту до експорту готової продукції тощо. Крім того, щоб не отримати знову негативні результати підприємства повинні звернути увагу і на загрози прибутковості, а саме:

- темпи збільшення витрат на оплату праці вищі темпів зростання доходів через подальше підвищення мінімальної зарплати і конкуренції роботодавців за фахівців;

- зростання кредитних ставок через постійне підвищення облікової ставки Нацбанком для зниження інфляції;

- недостатній запас операційного прибутку для того, щоб перекидати зростаючі ставки за кредитами;

- падіння цін на світових ринках, особливо ризиковано для олійно-жирових підприємств та інші.

В умовах сучасності основною метою будь-якого підприємства поряд із збільшенням виробництва продукції для задоволення наявного і перспективного попиту споживачів є одержання максимально можливого прибутку та досягнення високого рівня ефективності. Ефективність виробництва – це узагальнений кінцевий результат використання всіх засобів виробництва й робочої сили підприємства за певний проміжок часу. Тому, щоб об'єктивно оцінити ефективність діяльності підприємства недостатньо знати тільки абсолютну величину отриманого прибутку. Важливо розуміти, як отримані прибутки співвідносяться із вкладеними ресурсами, понесеними витратами. Що по суті передбачає оцінку рентабельності діяльності підприємства. Саме співставлення отриманого результату або ефекту діяльності з усіма витраченими на його досягнення ресурсами буде визначати ефективність функціонування підприємства.

Рентабельність характеризує ступінь дохідності, вигідності і прибутковості різних видів діяльності. Її вимірюють за допомогою системи відносних показників, які характеризують ефективність функціонування підприємства в цілому, прибутковість будь-якого з напрямків його діяльності (виробничої, комерційної, інвестиційної тощо), вигідність виробництва і реалізації певної продукції та надання різних видів послуг.

Для підприємств харчової промисловості важливими чинниками ефективної діяльності є організація і налагодження безпосередньо виробничого процесу та системи збуту і реалізації продукції. Від цієї системи залежить безперебійність виробничого процесу, швидкість оборотності оборотних активів і фінансові результати діяльності підприємства. Збої в даній системі призводять до несвоєчасної реалізації продукції, що негативно впливає як на її споживачів, так і на виробників. Оскільки порушення в процесі збуту і реалізації продукції приводять до негативних результатів діяльності підприємства і застосування штрафних

санкцій, що відображається на показниках його фінансового стану і діловій репутації, то показник рентабельності продаж є досить важливим.

В цілому по Україні за останнє десятиліття рівень рентабельності більшості промислових підприємств різних галузей промисловості, в тому числі харчової, залишається низьким та інколи й збитковим (табл. 5.20).

Таблиця 5.20

**Рентабельність операційної діяльності підприємств харчової промисловості**

| Показник                                       | 2012 р. | 2014 р. | 2016 р. | 2018 р. | 2018 р. у % до 2012 р. |
|--|---------|---------|---------|---------|------------------------|
| Результат від операційної діяльності, млрд грн | 17,03   | 16,64   | 14,40   | 19,32   | 113,5                  |
| Витрати операційної діяльності, млрд грн       | 267,90  | 325,19  | 514,98  | 402,50  | 150,2                  |
| Рівень рентабельності, %                       | 6,4     | 5,1     | 2,8     | 4,8     | X                      |

В результаті більшість підприємств низькорентабельні, збиткові, економічно слабкі, а тому - фінансово не стійкі і неспроможні забезпечувати розширене відтворення виробництва й фінансування та впровадження іноваційних та інвестиційних проектів за рахунок власних коштів. Отже, підвищення рівня рентабельності підприємств харчової галузі та досягнення ними стабільного економічного зростання завжди є актуальним і безсумнівним.

За період 2012 – 2018 роки в харчовій промисловості спостерігається негативна тенденція в результативності діяльності підприємств. Так, на фоні зростання витрат від їхньої операційної діяльності відбувається зниження результатів у вартісному вираженні. При цьому з 2012 року по 2016 рік рівень рентабельності операційної діяльності підприємств галузі постійно знижувався з 6,4 % до 2,8 %, тобто

за 4 роки – більше, ніж у 2 рази або на 3,6 відсоткових пункти. З 2017 року у виробництві харчових продуктів, напоїв та тютюнових виробів спостерігається зростання данного показника до 5,1 %, але в 2018 році він досягає рівня лише 4,8 %.

Все ж таки, порівнюючи 2012 рік і 2018 рік, рівень рентабельності операційної діяльності підприємств харчової промисловості знизився на 1,6 відсоткових пункти. Звичайно ситуація не зовсім чудова, але, звертаючи увагу на всі негативні фактори, які стримують розвиток економіки країни і не сприяють швидкому розвитку, рівень рентабельності операційної діяльності підприємств галузі в 1,9 % у 2008 році вселяє оптимізм. За період січень-березень 2019 року в даній галузі зафіксований рівень рентабельності операційної діяльності 3,8 %.

Звичайно результативні показники діяльності підприємств харчової промисловості є низькими, але при цьому галузь є прибутковою.

На величину рентабельності діяльності впливають як зовнішні фактори, які не підвладні підприємству (природні та соціально-економічні умови; транспортна інфраструктура; рівень розвитку зовнішньоекономічних зв'язків; ціни на сировину й виробничі ресурси тощо), так і внутрішні, які знаходяться в його компетенції.

До таких внутрішніх факторів відносять:

- зміни обсягів виробництва і реалізації продукції. Чим більше продукції реалізується підприємством, тим вище рівень його прибутковості, і навпаки;

- зміни рівня собівартості продукції. Чим менше здійснюється затрат на виробництво і продаж продукції, тим нижча її собівартість, тим вище рівень рентабельності, і навпаки;

- рівень цін. Рівень вільних цін встановлюється підприємством залежно від витрат на виробництво і реалізацію продукції, її конкурентоспроможності, попиту і пропозиції на неї;

- розмір доданої вартості в галузі, від якого залежить прибутковість вкладеного капіталу. За розміром доданої вартості харчова галузь займає четверте місце серед переробних промисловостей;

- питома вага витрат на закупівлю сировини в собівартості реалізованої продукції. Харчова промисловість є матеріаломісткою галуззю з високою часткою таких витрат - більше 70 %;

- рівень сучасності технологічного устаткування, від якого залежить рентабельність капіталу;

- умови реалізації і розрахунково-платіжні відносини між суб'єктами господарювання. Виробництво і продаж продукції високої якості, на яку є високий споживчий попит на ринку, сприяє збільшенню прибутку і підвищенню рентабельності підприємства. Удосконалення системи розрахунково-платіжних відносин між постачальниками сировини, переробниками і споживачами продукції призведе до уникнення недозавантаженості виробничого процесу, мінімізації ризику втрат ресурсів, кращої насиченості ринку якісною продукцією і, відповідно, зростання прибутковості підприємств.

Практика показує, що рентабельність підприємства залежить від його частки галузевого ринку і стратегічної орієнтації. З одного боку, бажаного рівня рентабельності легше досягають великі підприємства із значною часткою ринку, з іншого боку, невеликі спеціалізовані підприємства.

Зарубіжні дослідження свідчать, що показником ефективного управління є 15 %-на рентабельність підприємства, а для рентабельності сукупного капіталу -  $12,5 \% \pm 2,5 \%$ .

Кожне сучасне підприємство зацікавлене в отриманні якомога більшого прибутку і підвищенні рентабельності. Завдяки аналізу рентабельності виявляють вигідні напрямки вкладення коштів і розмір очікуваного прибутку.

У багатоміноменклатурному виробництві харчової продукції розмежовують рентабельну і нерентабельну. Рентабельну продукцію групують за рівнем рентабельності: продукція з високою рентабельністю; продукція з нормальною рентабельністю; низькорентабельна продукція. Серед нерентабельної визначають продукцію найважливіших профільних видів і нові перспективні продукти. Таке групування продукції дозволяє виявити існуючі проблеми і резерви для їх мінімізації, визначити напрямки підвищення прибутковості виробництва.

Резерви підвищення ефективності розвитку харчової галузі поділяють на групи:

- резерви використання матеріальних ресурсів, а саме сировинних, допоміжних, паливно-енергетичних матеріалів;
- резерви підвищення якості продукції;
- резерви використання основного капіталу, зокрема основних виробничих фондів;
- резерви використання живої праці, тобто трудових ресурсів;
- резерви використання фінансових ресурсів і капітальних вкладень.

Резерви підвищення прибутковості реалізуються при збільшенні обсягу випуску та продажу продукції; за рахунок підвищення її якості та зниження витрат на виробництво і реалізацію; при більш продуктивному використанні обладнання і впровадженні прогресивних науково-технічних досягнень.

Консерви з яловичини та телятини займають найбільшу частку у м'ясоконсервному виробництві, оскільки українці споживають мало цього свіжого м'яса через свою високу вартість. На думку експертів, в основному експортується яловичина та телятина, а в Україні її частіше вживають у вигляді консервів та заморожених напівфабрикатів. Найбільшу частку ринку займають м'ясні консерви вітчизняного виробництва.

Розглядаючи ринок консервів, слід зазначити, що 45 % припадає на печінковий паштет, консерви з яловичини та телятини – 26 %, свинини та птиці - 19 та 10 % відповідно.

Враховуючи нинішні економічні проблеми, нові підходи в галузі м'ясної технології та здорового харчування людини вкрай важливо розробити нові технології високоякісної м'ясо-овочевої продукції, яка раціонально використовує регіональну м'ясо-рослинну сировину, реальні виробничі площі та обладнання, через що готовий продукт має низьку вартість.

Основою економічної ефективності будь-якої нової розробки або вдосконалення існуючих технологій є насамперед прибуток, який може отримати компанія, яка впровадила цю розробку.

Дослідження проводилось для обґрунтування доцільності вдосконалення технології м'ясних консервів із застосуванням альгінату, що містить препарат еламін, тваринний білок та лактулозу. Розрахунки проводилися за статтями витрат, які мали зміни.

До пункту розрахунку "Сировина та основні матеріали" включається вартість сировини та матеріалів, що використовуються в технології виробництва виробу, податок. Розрахунок зміни витрат за статтею "Сировина та основні матеріали" проводиться на 1 туб та представлений у таблиці 5.21.

Витрати за статтею "Сировина та основні матеріали" при виробництві м'ясних консервів із застосуванням альгінатвмісного препарату еламін, тваринного білка та лактулозного концентрату зменшуються на 1244,87 грн/туб, порівняно із традиційною технологією виробництва.

**Розрахунок змін витрат за статтею "Сировина та основні матеріали"**

| Назва сировини        | Ціна сировини, грн/кг | Витрати до впровадження |               | Витрати після впровадження |               | Різниця у витратах, +/- |
|-----------------------|-----------------------|-------------------------|---------------|----------------------------|---------------|-------------------------|
|                       |                       | норма, кг/туб           | вартість, грн | норма, кг/туб              | вартість, грн |                         |
| Свинина               | 70                    | 206,2                   | 14434         | 206,2                      | 14434         | -                       |
| Яловичина             | 85                    | 76,38                   | 6492,3        | 76,38                      | 6492,3        | -                       |
| Картопляний крохмаль  | 15                    | 15,276                  | 229,14        | 1,9                        | 28,5          | -200,64                 |
| Казеїнат натрію       | 330                   | 7,643                   | 2522,19       | -                          | -             | -2522,19                |
| Скануючий гель DI-91  | 137                   | -                       | -             | 7,6                        | 1041,2        | +1041,2                 |
| Еламін                | 80                    | -                       | -             | 1,9                        | 152           | +152                    |
| Лактулоза             | 54                    | -                       | -             | 3,8                        | 205,2         | +205,2                  |
| Фосфати харчові       | 108                   | 1,52                    | 164,16        | 1,52                       | 164,16        | -                       |
| Питна вода            | 13                    | 66,88                   | 869,44        | 73                         | 949           | +79,56                  |
| Кухонна сіль          | 3,3                   | 6,88                    | 22,71         | 6,88                       | 22,71         | -                       |
| Цукор                 | 12                    | 0,266                   | 3,2           | 0,266                      | 3,2           | -                       |
| Мелений чорний перець | 720                   | 0,3116                  | 224,36        | 0,3116                     | 224,36        | -                       |
| Мускатний горіх       | 203                   | 0,152                   | 30,86         | 0,152                      | 30,86         | -                       |
| Всього                | х                     | х                       | 24992,36      | х                          | 23747,49      | -1244,87                |

Виробнича собівартість обчислюється як сума всіх витрат, понесених на виготовлення продукції. Оскільки зміни відбуваються лише за пунктом "Сировина та основні матеріали", загальна вартість також зменшується на 1244,87 грн/туб. Ціна продукції, насамперед, залежить від витрат виробництва (табл. 5.22).

Таблиця 5.22

**Розрахунок ціни на товар (без ПДВ)**

| Рецепт      | Ціна, грн за 1 банку | Ціна, грн/туб |
|-------------|----------------------|---------------|
| Контроль    | 56,55                | 42978,0       |
| Експеримент | 55,78                | 42392,86      |

Розрахунки основних техніко-економічних показників (ціна, рентабельність, прибуток, витрати на 1 грн виготовленої продукції тощо) представлені в таблиці 5.23.

Таблиця 5.23

**Розрахунок основних техніко-економічних показників проекту  
на 1 туб виробництва**

| Показники                                       | Перед<br>впровадженням | Після<br>впровадження | Різниця,<br>+/- |
|---|------------------------|-----------------------|-----------------|
| Ціна, грн/банку                                 | 56,55                  | 55,78                 | -0,77           |
| Дохід, грн                                      | 42978,0                | 42392,86              | -585,14         |
| Собівартість продукції, грн                     | 38399,0                | 37154,13              | -1244,87        |
| Прибуток від реалізації продукції, грн          | 4579,0                 | 5238,73               | 659,73          |
| Витрати на 1 грн виготовленої<br>продукції, грн | 0,88                   | 0,87                  | -0,01           |
| Рентабельність продукту, %                      | 11,9                   | 14,1                  | +2,2            |

Розрахунок економічної оцінки ефективності впровадження нової технології виробництва консервів з використанням йоду, тваринного білка та концентрату лактулози показав, що загальна вартість продукту зменшується за рахунок допоміжної сировини, і це впливає на ціну продукту та доходу від продажу. Прибуток збільшується на 659,73 грн/туб

за рахунок зниження витрат швидшими темпами, ніж ціни. Як результат, рентабельність товару зростає на 2,2 процентних пункти.

Особливістю цієї технології є додаткове введення таких функціональних інгредієнтів, як еламін, тваринний білковий та лактулозний концентрат, та заміна казеінату натрію та крохмалю еламіном, лактулозою та тваринним білком у кількості, що задовольняє потреби виробничого процесу. Технологія дозволяє отримати продукт з високим вмістом харчових волокон, високої якості, біологічної та харчової цінності, з антиоксидантними та радіозахисними властивостями.

Перевагою запропонованої технології є збагачення м'ясних консервів йодовмісним препаратом еламіном, тваринним білком та лактулозою, що дозволяє збільшити та компенсувати нестачу білка та йоду в організмі. Економічна оцінка ефективності впровадження нової технології виробництва м'ясних консервів свідчить про доцільність впровадження результатів дослідження.

З наростаючою епідеміологічною загрозою коронавірусу SARS-CoV-2 все більше у побуті застосовуються нові терміни:

-коронавірус», -вектор зараження», -інкубаційний період». У перспективі також передбачається -зооноз», тобто хвороба, яка передається людям від тварин.

Сучасній медицині відомо понад 800 збудників, які походять від тварин. Окрім COVID-19 до захворювань, які спричинюють зоонозні віруси, належать свинячий та пташиний грип, ГРВІ, різні види геморагічної лихоманки, зокрема Ебола. І щорічно виявляють нові збудники тваринного походження, які є загрозою для людини. Наприклад, з 1985 по 2010 рр. у світі виявили 77 нових збудників хвороб. 82 % з них виявили у 20 % країн, які є найбільшими виробниками м'яса свинини. І, один із цих збудників, який походив від свиней, виявився небезпечним для людини. Під час пандемії свинячого грипу А/Н1N1 за 2009 р. загинуло до

400 тис. людей, а 180 тис. людей померли через ускладнення після хвороби.

Найчастіше зоонотичні інфекції виникають через контакт із хворою твариною, або при споживанні її м'яса. Відповідно, система тваринництва стала чинником ризику, особливо господарства, які розводять тварин для споживання. Оскільки висока щільність, низьке генетичне розмаїття, слабка імунна система тварин забезпечують сприятливі умови для швидкого поширення вірусів. Транспортування на далекі відстані і довгий ланцюг постачання для переробки у промисловості також сприяють передачі зоонозних захворювань.

Сучасні зусилля боротьби з пандемією не дадуть тривалих результатів, якщо не відбудуться системні зміни у способі отримання сировини та виробництва харчових продуктів. Альтернативою м'ясу можуть стати продукти на основі рослинних білків, тобто прогресивно більш розвинене виробництво м'ясної продукції на основі рослинних білків і клітинного тваринництва.

Різноманітна продукція на основі бобових із високим вмістом білка, зокрема ковбаси, котлети, гамбургери, сир і молоко вже давно присутня у продажу. Але переважно їхнім виробництвом в харчовій галузі займалися малі підприємства, а основними споживачами були люди з харчовою алергією, вагани та вегетаріанці. Сьогодні зацікавленість споживачів до таких продуктів зростає та сприяє масовому виробництву м'ясних альтернатив. Тому все більше уваги цьому напрямку розвитку приділяють великі харчові компанії, наприклад, Nestle, Cargill, Unilever, Tyson Foods.

Історія фондового ринку американського стартапу Beyond Meat, одного з лідерів альтернативного сектору рослинного м'яса, свідчить про динамічне його зростання. Після дебюту в NASDAQ вартість акцій компанії швидко зросла на 734 %, що означає зростання попиту і доступності рослинної продукції. Гамбургери Beyond Meat та їхній конкурент Impossible Burger проходять успішно сліпі тести на смак,

повністю задовольняючи потреби любителів м'яса, але без використання продукції тваринництва. Крім цього, такі продукти часто мають кращі харчові властивості, ніж м'ясні аналоги, і не містять гормонів росту тварин та антибіотиків. Також значно менше використовуються природні ресурси і різко зменшуються викиди парникових газів.

Ще одним важливим напрямом для продовольчої безпеки та стійкості може бути зростання клітинного м'ясного сектора, яке перебуває на початковій стадії. Чисте м'ясо (Clean meat) – це м'ясо, яке виробляється з взятих тканин тварини поза її тілом. Така продукція має харчові цінності та смакові якості традиційних аналогів, але не передбачає вирощування та забою тварин. На сьогодні таке виробництво є роботою в умовах лабораторій, які нагадують сучасні мікрозаводи.

В клітинне сільське господарство вкладають великі кошти такі відомі люди, як Білл Гейтс, Річард Бренсон, та магнати м'ясної промисловості – Cargill, Tyson Foods, PHW-Група.

В сучасних умовах наростаючої зоонотичної пандемії важливо посилити зусилля для розвитку альтернатив промислому скотарству. Хоча рослинні білки та клітинне м'ясо не дозволяють боротися вже з поширеним зоонотичним коронавірусом, але можуть захистити від іншої загрози подібного виду. Таке виробництво м'яса надає споживачам альтернативу, а також переваги в безпеці та стійкості всього ланцюгу постачання.

А поки рослинне та вирощене в пробірках м'ясо недоступне широкому колу споживачів, рекомендуємо включати у повсякденний раціон більше бобових і злакових, фруктів та овочів.

## ВИСНОВКИ

1. Теоретично обґрунтована та експериментально доведена доцільність використання розроблених концептуальних підходів щодо створення інноваційних технологій виробництва м'ясних продуктів тривалого терміну зберігання, які гарантують високу якість та безпечність. Розглянуте використання функціональних, біологічно-активних добавок у технології виготовлення консервів та перспективне використання електроактивованої води в м'ясопереробній галузі.

2. Результати моніторингу даних про використання різних харчових добавок у виробництві м'ясних консервів показали перспективні можливості використання тваринного білку Scan Gel DI-91, концентрату лактулози та йодовмісного препарату еламіну при виробництві м'ясних виробів функціонального призначення.

3. Теоретично обґрунтовані та експериментально підтверджені фізико-хімічні та радіопротекторні властивості функціонального препарату еламін. Встановлено, що введення еламіну в кількості 0,5 %, який містить альгінат, та концентрату лактулози в фарш дозволяє оптимізувати структурно-механічні характеристики фаршу, покращує консистенцію м'ясних консервів, підвищує ВЗЗ, покращує пластичність; продукт характеризується високим вмістом харчових волокон, мінеральних речовин, високою якістю, біологічною та харчовою цінністю, антиоксидантними та радіопротекторними властивостями.

4. На основі отриманих даних була розроблена вдосконалена технологія виробництва м'ясо-рослинних консервів з використанням біологічно-активних добавок («Еламін»), рослинної сировини (горох нут), м'ясної сировини (м'ясо курей, індиків, качок). Запропонований спосіб дозволяє отримати високоякісний продукт функціонального спрямування з підвищеною біологічною та енергетичною цінністю.

5. Розроблені технології виробництва дієтичних комбінованих м'ясо-рослинних продуктів з радіозахисними властивостями тривалого

терміну зберігання та створено асортимент дієтичних консервів: «Горох нут з м'ясом курки та еламіном», «Каша рисова з м'ясом курки та еламіном», «М'ясо індика в желе».

6. Аналіз літературних та патентних джерел показав, що сиров'ялені м'ясні снеки завдяки своїм властивостям відносяться до категорії продуктів з високим вмістом протеїну та низьким вмістом жирів; зібрана та систематизована інформація щодо ринку м'ясної снекової продукції на території України; використання властивостей різних стартових культур у м'ясній промисловості.

7. Охарактеризовані та досліджені хімічний склад, технологія виробництва, біопротекторні та кольорорегулюючі властивості бактеріальних препаратів. Встановлено, що введення бактеріальних препаратів в кількості 25 г на 100 кг сировини дозволяє комплексно впливати на фізико-хімічні, мікробіологічні, структурні показники м'ясної сировини під час посолу, а саме: пригнічення росту МАФAM (через 12 годин посолу чисельність МАФAM контрольних зразків перевищувала показник дослідних в 2,5 рази); підвищення ВЗЗ та пластичності сировини; швидке зниження активної кислотності та показника ОВП.

8. Дослідним шляхом підтверджена актуальність використання натурального екстракту селери, як альтернативи нітриту натрію в комбінації з денітрифікуючими бактеріями. Встановлено, що дана комбінація дозволяє виключати нітрит натрію з технології виробництва м'ясних сиров'ялених снеків, при цьому забезпечуючи стабільність колірних характеристик.

9. Доведена можливість зменшення вмісту залишкового нітриту натрію в готовому продукті на 25 % в порівнянні з контрольним зразком, що є позитивним екологічним «маркером» продукції. За результатами комплексних досліджень готового продукту встановлено, що використання бактеріальних препаратів та екстракту селери позитивно впливає на мікробіологічну стабільність, колірні характеристики та якісні показники

продукції при зберіганні: на останню добу зберігання снєків відсотковий вміст нітрозопігменту в дослідних зразках перевищував контроль на 6 %; за показниками кислотного, перекисного, тіобарбітурового числа дослідні зразки характеризувались кращою стійкістю протягом терміну зберігання; кількість МАФAM у контролі на 180-й день зберігання становила  $8,4 \times 10^2$ , що перевищує значення дослідних зразків ( $6,5 \times 10^2$ ).

10. Розроблені власні Технічні умови та технологічні інструкції на м'ясо-рослинні консерви:

- Консерви дієтичні комбіновані м'ясо-рослинні "Каша рисова з м'ясом птиці та ламінарією" ТУ У і ТІ 10.1-00493706-046:2018.- К.: НУБіП України, 2018.

- Консерви дієтичні комбіновані м'ясо-рослинні "Каша рисова з м'ясом індички та ламінарією" ТУ У і ТІ 10.1-00493706-045:2018.- К.: НУБіП України, 2018.

- Консерви дієтичні комбіновані м'ясо-рослинні "М'ясо птиці з горохом та еламіном" ТУ У і ТІ 10.1-00493706-044:2018.- К.: НУБіП України, 2018.

- Консерви дієтичні комбіновані м'ясо-рослинні "М'ясо птиці з квасолею та еламіном" ТУ У і ТІ 10.1-00493706-043:2018.- К.: НУБіП України, 2018.

- Шинка з молочним білком ТУ У і ТІ 10.1-00493706-055:2018.- К.: НУБіП України, 2018.

- Паштет з м'ясом виноградного равлика ТУ У і ТІ 10.1-00493706-052:2018.- К.: НУБіП України, 2018.

- Паштет з гарбузовою олією ТУ У і ТІ 10.1-00493706-056:2018.- К.: НУБіП України, 2018.

- Консерви м'ясні "Фарш оздоровчий" ТУ У і ТІ 10.13-00493706-062:2019.- К.: НУБіП України, 2019.

11. Розроблені Патенти України на корисні моделі:

- Пат. 122426 України, МПК A23B 4/00, A23L 13/40. Консерви «Фарш особливий»/ Баль-Прилипко Л.В., Слободянюк Н.М., Леонова Б.І., Брона Г.І., Старкова Е.Р.– заявка № 201706809; Заявл. 30.06.2017; Опубл. 10.01.2018, Бюл. № 1.
- Пат. 122427 України, МПК A23B 4/00, A23L 13/20. Консерви «Паштет збагачений»/ Баль-Прилипко Л.В., Слободянюк Н.М., Леонова Б.І., Морозюк Р.А., Старкова Е.Р., Тонкошкура Т.В.– заявка № 201706810; Заявл. 30.06.2017; Опубл. 10.01.2018, Бюл. № 1.
- Пат. 122454 України, МПК A22C 25/00, A23B 4/00. Паштети рибні на основі прісноводних риб та рослинної сировини/ Баль-Прилипко Л.В., Лебський С.О., Голембовська Н.В.– заявка № 201707313; Заявл. 11.07.2017; Опубл. 10.01.2018, Бюл. № 1
- Пат. 126097 України, МПК A23B 4/00, A23B 4/023, A23L 13/40, A23L 3/00, A23L 3/015 (2006.01). М'ясорослинні консерви «Яловичина тушкована у соєвому соусі «Голосіївська»»/ Л.В. Баль-Прилипко, Н.М. Слободянюк, Е.Р. Старкова, Ахмад Едріс С.А.Р. – заявка № 201711939; Заявл. 05.12.2017; Опубл. 11.06.2018, Бюл. № 11.
- Пат. 126096 України, МПК A23B 4/00, A23L 13/40, A23L 3/00 (2006.01). Спосіб виробництва м'ясорослинних консервів «Гуляш яловичий у томатному соусі –Голосіївський»»/ Л.В. Баль-Прилипко, Н.М. Слободянюк, Е.Р. Старкова, Ахмад Едріс С.А.Р. – заявка № 201711936; Заявл. 05.12.2017; Опубл. 11.06.2018, Бюл. № 11.
- Пат. 126095 України, МПК A23B 4/00, A23L 13/40, A23L 3/00 (2006.01). Спосіб виробництва м'ясорослинних консервів «Яловичина тушкована у соєвому соусі –Голосіївська»»/ Л.В. Баль-Прилипко, Н.М. Слободянюк, Е.Р. Старкова, Ахмад Едріс С.А.Р. – заявка № 201711934; Заявл. 05.12.2017; Опубл. 11.06.2018, Бюл. № 11.

- Пат. 127476 України, МПК A23L 13/40 (2016.01), A23B 4/00, A23B 4/023 (2006.01), A23L 3/015 (2006.01), A23L 3/00. М'ясорослинні консерви «Гуляш яловичий у томатному соусі «Голосіївський»» / Л.В. Баль-Прилипко, Н.М. Слободянюк, Е.Р. Старкова, Ахмад Едріс С.А.Р. – заявка № 201711938; Заявл. 05.12.2017; Опубл. 10.08.2018, Бюл. № 15.
- Пат. 130183 України МПК A23L 13/40 (2016.01), A23B 4/00 (2016.01), A23L33/135, C12R1/00. Спосіб виробництва фаршевих консервів / Баль-Прилипко Л.В., Слободянюк Н.М., Брона Г.І., Старкова Е.Р.– заявка № 201806405; Заявл. 08.06.2018; Опубл. 26.11.2018, Бюл. № 22.
- Пат. 134534 України МПК A23L 13/00, A23L 13/40, A23L 29/256, A23L 33/20. Консерви дієтичні комбіновані м'ясорослинні «Каша рисова з м'ясом курки та ламінарією» / Баль-Прилипко Л.В., Швець О.В., Дерев'янку Л.П., Леонова Б.І., Старкова Е.Р., Гаценко К.В. – заявка № u201812151; Заявл. 07.12.2018; Опубл. 27.05.2019, Бюл. № 10.
- Пат. 134538 України МПК A23L 13/00, A23L 13/40, A23L 33/20. Консерви дієтичні комбіновані м'ясорослинні «М'ясо птиці з квасолею та еламіном» / Баль-Прилипко Л.В., Швець О.В., Дерев'янку Л.П., Леонова Б.І., Старкова Е.Р., Мірошник А.О. – заявка № u201812157; Заявл. 07.12.2018; Опубл. 27.05.2019, Бюл. № 10.
- Пат. 134539 України МПК A23L 13/00, A23L 13/40, A23L 29/256, A23L 33/20. Консерви дієтичні комбіновані м'ясорослинні «Каша рисова з м'ясом індички та ламінарією» / Баль-Прилипко Л.В., Швець О.В., Дерев'янку Л.П., Леонова Б.І., Старкова Е.Р., Гаценко К.В. – заявка № u201812158; Заявл. 07.12.2018; Опубл. 27.05.2019, Бюл. № 10.
- Пат. 134540 України МПК A23L 13/00, A23L 13/40, A23L 33/20. Консерви дієтичні комбіновані м'ясорослинні «М'ясо птиці з горохом та еламіном» / Баль-Прилипко Л.В., Швець О.В., Дерев'янку Л.П., Леонова Б.І., Старкова Е.Р., Мірошник А.О. – заявка № u201812159; Заявл. 07.12.2018; Опубл. 27.05.2019, Бюл. № 10.

- Пат. 134561 України МПК C02F 3/02, C02F 9/100, C02F 103/20 (2006.01), F04B 45/00. Спосіб підвищення ефективності процесів очищення стічних вод від сполук органічної природи / Баль-Прилипка Л.В., Ніколаєнко М.С. – заявка № u201812326; Заявл. 11.12.2018; Опубл. 27.05.2019, Бюл. № 10.

- Пат. 134562 України МПК A23L 13/00, A23L 13/40, A23L 33/20. Консерви дієтичні комбіновані м'ясорослинні «Каша гречана з м'ясом курки та ламінарією» / Баль-Прилипка Л.В., Швець О.В., Дерев'янку Л.П., Леонова Б.І., Старкова Е.Р. заявка № u201812327; Заявл. 11.12.2018; Опубл. 27.05.2019, Бюл. № 10.

12. На основі проведеного аналізу сучасних тенденцій, світових викликів щодо забезпечення населення продовольством, взаємозв'язків у вітчизняному агропродовольчому комплексі розкрита роль харчової індустрії, її потенціал, загрози в умовах нестабільної економіки і глобального інноваційного прогресу. За результатами дослідження Глобального індексу продовольчої безпеки у 2018 році Україна зайняла 63 позицію, отримавши 55,7 балів. Проте, увагу привертає зростання показників якості, безпечності і доступності продуктів харчування – позиції 46 та 73 відповідно.

Враховуючи особливості функціонування ринку продовольчої продукції та економічні передумови розвитку харчової промисловості, доведена важливість м'ясної промисловості, як індикатора стану розвитку інших галузей АПК, що характеризує купівельну спроможність та добробут населення країни. Індикатор «достатність споживання м'яса і м'ясопродуктів» населенням України становить 0,52, що є нижчим за нормативний, оскільки це дорога група харчових продуктів.

13. Моніторинг сучасного стану та перспектив розвитку харчової галузі підтверджує, що звуження внутрішнього ринку продовольства, зниження купівельної спроможності населення, а також процес переорієнтації зовнішніх ринків спричинили скорочення виробництва

окремих видів продуктів. У м'ясопереробній галузі негативних змін зазнало виробництво всіх видів м'яса, зокрема, за період 2012 – 2018 роки менше вироблено яловичини та телятини майже на 30 тис. тонн. За даний період спостерігалось збільшення обсягів виробництва лише для м'яса птиці, а саме, на 17,1 %. Також загальне виробництво ковбасних виробів зменшилося на 40 тис. тонн.

Встановлено, що стримуючими чинниками розвитку харчової промисловості в сучасних умовах є: висока конкуренція, зношеність основних засобів, висока затратність виробництва й залежність від умов функціонування та сировини.

14. Досліджені проблеми використання виробничого та кадрового потенціалу харчової промисловості виявили недостатньо високу ефективність використання сировинних і матеріальних ресурсів вітчизняними підприємствами галузі в порівнянні з розвиненими країнами. Відходи промисловості в результаті переробки становлять 20 – 25 % від загальної кількості вихідної сировини. Існує гострий дефіцит кваліфікованих кадрів саме технічних спеціальностей, які спроможні працювати з сучасним обладнанням. При цьому відпрацьований робочий час одного штатного працівника в харчовій промисловості складає менше 90 % табельного фонду робочого часу. Більше половини основних засобів, які використовуються підприємствами галузі, є застарілими і потребують оновлення. Застосування застарілої енергоємної техніки приводить до споживання вітчизняними підприємствами майже вдвічі більше енергоресурсів, ніж подібні виробництва за кордоном, в результаті конкурентоспроможність українських продуктів харчування за критеріями ціни та якості знижується.

Обґрунтована об'єктивна необхідність інноваційного перетворення виробничого потенціалу галузей харчової промисловості, запропоновані напрями та механізми підвищення інноваційної активності підприємств галузі, оскільки її рівень є дуже низьким.

15. Досліджені результативні показники діяльності підприємств харчової промисловості виявили покращення ситуації за 2012 – 2018 роки. 73 % всіх підприємств галузі були прибутковими, але при цьому сума збитків у порівнянні з 2012 роком зросла на 1,6 млрд грн. Рівень рентабельності операційної діяльності підприємств галузі знизився на 1,6 відсоткових пункти. Для підприємств харчової промисловості важливо приділяти значну увагу тенденціям ринку, асортименту, якості продукції, упаковці та рекламі.

Збільшити доходи підприємства можливо за рахунок освоєння виробництва нових видів продукції, розширення ринків її збуту, підвищення ціни реалізації і збільшення обсягів реалізації. Але збільшити доходи за рахунок підвищення реалізаційної ціни на продукцію можливо тільки при виробництві її нових видів, які користуються підвищеним попитом у споживачів. Консерви з яловичини та телятини займають найбільшу частку у м'ясоконсервному виробництві, оскільки українці споживають мало цього свіжого м'яса через свою високу вартість.

Враховуючи нинішні економічні проблеми, нові підходи в галузі м'ясної технології та здорового харчування людини вкрай важливо розробити нові технології високоякісної м'ясо-овочевої продукції, яка раціонально використовує регіональну м'ясо-рослинну сировину, реальні виробничі площі та обладнання, через що готовий продукт має низьку вартість.

16. Розрахована економічна ефективність введення нової технології виробництва м'ясних консервів з використанням функціональних інгредієнтів, зокрема прибуток зростає на 659,73 грн/туб за рахунок зниження витрат швидшими темпами, ніж ціни. Як результат, рентабельність товару зростає на 2,2 процентних пункти.

Перевагою запропонованої технології є збагачення м'ясних консервів йодовмісним препаратом еламіном, тваринним білком та лактулозою, що дозволяє збільшити та компенсувати нестачу білка та йоду

в організмі. Економічна оцінка ефективності впровадження нової технології виробництва м'ясних консервів свідчить про доцільність впровадження результатів дослідження.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Баль-Прилипко Л.В. Інноваційні технології якісних та безпечних м'ясних виробів: монографія. Київ: Видавничий центр НУБіП України, 2012. 207 с.
2. Bal'-Prilipko, L.V., Palyka, N.V., Leonova, B.I., Starkova, E.R., Brona, A.I. Trends, Achievements And Prospects Of Biotechnology In The Food Industry. *Mikrobiologichnyi zhurnal*. 2016. Vol. 78(3). p. 99-111.
3. Баль-Прилипко Л.В., Слива Ю.В., Сілонова Н.Б. Управління якістю та безпечністю продовольчої сировини та харчових продуктів: навчальний посібник. Київ: «Компринт», 2018. 420 с.
4. Баль-Прилипко Л.В., Королев В.В., Задорожний В.И., Онищенко Л.В. Экологически чистый и безопасный продукт. *Мир продуктов*. 2004. № 3. С. 46-48.
5. Баль-Прилипко Л.В. К вопросу о производстве и создании здоровых, экологически чистых мясных продуктов. *Мясной бизнес*. 2006. № 9. С. 23.
6. Баль-Прилипко Л.В., Хомічак Л.М. Харчування як складова частина процесу формування здорового способу життя. *Агросектор*. 2009. № 12. С. 21-22.
7. Баль-Прилипко Л.В., Грушецкая И.В., Онищенко Л.В. Инновационные решения для создания высококачественных мясных изделий. *Food & Drinks*. 2004. № 9. С. 46-47.
8. Bal'-Prylypko L.V., Slobodianiuk N.M., Leonova B.I., Kryzhova Yu.P. Actual Problems of Meat-Processing Industry: Manual /Second Edition, revised and augmented. Kyiv: Editing center of the NULES of Ukraine, 2016. 368 pp.
9. Баль-Прилипко Л.В. Инновационные решения для мясных продуктов из мяса всех видов животных и птиц. *Мясное дело*. 2009. № 1. С. 11.

10. Філіпова Л., Зубарева Л., Проноза О., Баль-Прилипко Л.В. Дослідження впливу технологічних факторів на забезпечення принципів дієтотерапії в процесі створення продуктів дитячого харчування лікувально-профілактичного призначення. *Продовольча індустрія АПК*. 2018. № 3. С. 30–34.
11. Баль-Прилипко Л.В. Сучасна біотехнологія м'ясних продуктів. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ»*. Збірник наукових праць. Серія: «Нові рішення в сучасних технологіях». 2013. № 70(1043). С. 160-167.
12. Dietary Reference Intakes: Applications in Dietary Assessment. Institute of Medicine (IOM). *The National Academies Press*. 2001. 289 p. DOI: 10.17226/9956.
13. Баль-Прилипко Л.В., Крижова Ю.П., Морозюк Р. Розробка продуктів подовженого терміну зберігання. *Продовольча індустрія АПК*. 2017. № 1-2. С. 20-23.
14. Paska, M., Bal-Prylypko, L., Masliichuk, O., Lychuk, M. Microstructural analysis of forcemeats of ready-to-cook chopped meat with functional ingredients. *Journal of food science and Technology-Ukraine*. 2018. Vol. 12, Is. 4, P. 110-116.
15. Богдан А.С., Еншина А.Н., Ивко Н.А. Подходы к разработке дифференцированных норм потребления витаминов спортсменами. *Вопросы питания*. 2007. № 4. С. 49-53.
16. Хезекер Г. Данные о состоянии здоровья для выработки рекомендаций по питанию. *Вопросы питания*. 2000. № 3. С. 8-13.
17. Баль-Прилипко Л.В. Применение современных многофункциональных ингредиентов для производства мясных изделий с целью сохранения качества и продления сроков хранения. *Мясной бизнес*. 2002. № 3. С. 10.

18. Баль-Прилипко Л.В., Леонова Б.І. Традиційні та сучасні принципи використання речовин природного походження для виробництва високоякісних м'ясних продуктів. *Мясное дело*. 2010. № 11. С. 32-35.
19. Спейерс Г. Верхние безопасные уровни потребления микронутриентов узкие пределы безопасности. *Вопросы питания*. 2002. № 1. С. 28-34.
20. Баль-Прилипко Л.В. Аналіз сучасного стану стандартизації з погляду на питання якості та безпечності м'яса та м'ясних продуктів в Україні. *World Meat Technologies*. 2011. № 3. С. 74-79.
21. Баль-Прилипко Л.В., Крижова Ю.П. Технологія виробництва м'ясних консервів: навчальний посібник. Київ: Видавництво ОСНОВА, 2015. 998 с.
22. Баль-Прилипко Л.В. Харчовим продуктам – ретельний контроль. *Продовольча індустрія АПК*. 2011. № 2. С. 11-14.
23. Баль-Прилипко Л.В. Моніторинг ринку ковбасних виробів України та безпечності продукції. *Продовольча індустрія АПК*. 2011. № 3. С. 4-7.
24. Філіпова Л., Зубарева Л., Проноза О., Баль-Прилипко Л. Вплив технологічних факторів у процесі створення лікувально-профілактичних продуктів для дітей. *Продовольча індустрія АПК*. 2018. № 3. С. 9–15.
25. Баль-Прилипко Л.В., Дерев'янку Л.П., Ніколаєнко М.С. Наукові основи створення комплексу технологій виробництва дієтичних комбінованих м'ясо-рослинних продуктів з радіозахисними властивостями тривалого зберігання. *VII з'їзд Радіобіологічного товариства України: збірник тез доповідей, 1-4 жовтня 2019 р. Київ, 2019. С. 45-46.*
26. Баль-Прилипко Л.В., Морозова М. Як подовжити термін зберігання м'яса курчат-бройлерів. *Продовольча індустрія АПК*. 2016. № 6. С. 15-19.

27. Баль-Прилипко Л.В., Дерев'янка Л.П., Леонова Б.І. Використання дієтичної добавки еламін у оздоровчому харчуванні. *Продовольча індустрія АПК*. 2017. № 1-2. С.7-12.
28. Баль-Прилипко Л.В. Использование функциональных и пряноароматических смесей "Фламикс" в производстве изделий из мяса птицы. *Продукты питания*. 2005. № 8. С. 24.
29. Баль-Прилипко Л.В. Проблемы и перспективы в современной технологи производства мясных изделий. *М'ясні технології світу*. 2009. № 4. С. 26-31.
30. Титов Е.И., Митасева Л.Ф., Кулишев Б.В. Использование растительного сырья для выработки продуктов из мяса птицы. *Мясная промышленность*. 1994. № 1.
31. Баль-Прилипко Л.В. Проблемы и перспективы в современной технологии производства мясных изделий. *М'ясні технології світу*. 2009. № 4. С. 26-31.
32. Баль-Прилипко Л.В., Задорожный В.И., Онищенко Л.В., Культенко Т.С. Фитнес-тенденции в мясных продуктах – гармония элегантности и профессионализма. *Мясной бизнес*. 2007. № 4. С. 38-39.
33. Баль-Прилипко Л.В. Сучасні концептуальні принципи інноваційних технологій виробництва якісних та безпечних мясних виробів. *Продовольча індустрія АПК*. 2011. № 4. С. 10-13.
34. Баль-Прилипко Л.В., Долгоп'ятова Ю.Ю. Перспективи застосування фітопрепаратів у м'ясній промисловості. *Мясное дело*. 2011. № 9. С. 18-19.
35. Баль-Прилипко Л.В. Вплив поліфункціональних харчових добавок на якість м'ясної продукції. *Продовольча індустрія АПК*. 2011. № 5. С. 12-15.
36. Баль-Прилипко Л.В., Леонова Б.І., Старкова Е.Р., Морозюк Р.А., Паска М.З. Сучасні прийоми при вдосконаленні технології паштетних

консервів. *Науковий вісник Львівського Національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького*. 2018. № 2.

37. Баль-Прилипко Л.В., Морозюк Р.А., Леонова Б.І., Старкова Е.Р. Вдосконалення технології паштетних консервів. *Продовольча індустрія АПК*. 2018. № 2. С. 30–34.

38. Науменко Л.В., Баль-Прилипко Л.В., Леонова Б.І. М'ясні фаршеві консерви функціонального призначення. *Наукові здобутки у вирішенні актуальних проблем виробництва та переробки сировини, стандартизації і безпеки продовольства*: зб. тез VI Міжнар. наук.–практ. конф. вчених, аспірантів і студентів, 28-29 квітня, 2016 р. Київ: НУБіП України, 2016. С. 202-203.

39. Чорна М.Г., Баль-Прилипко Л.В., Леонова Б.І. Удосконалення технології м'ясних консервів. *Наукові здобутки у вирішенні актуальних проблем виробництва та переробки сировини, стандартизації і безпеки продовольства*: зб. тез VI Міжнар. наук.–практ. конф. вчених, аспірантів і студентів, 28-29 квітня, 2016 р. Київ: НУБіП України, 2016. С. 234-237.

40. Титаренко Б.С., Баль-Прилипко Л.В., Леонова Б.І. М'ясо птиці, як перспективна сировина для переробних підприємств галузі. *Наукові здобутки у вирішенні актуальних проблем виробництва та переробки сировини, стандартизації і безпеки продовольства*: зб. тез VI Міжнар. наук.–практ. конф. вчених, аспірантів і студентів, 28-29 квітня, 2016 р. Київ: НУБіП України, 2016. С. 246-247.

41. Баль-Прилипко Л.В. Дефіцит білка можна поповнити. *Харчова і переробна промисловість*. 2000. № 5. С. 20-22.

42. Баль-Прилипко Л.В., Абдуллин И.Ш., Абуталипова Л.Н. и др. Перспективные технологии XXI века: монография. Одесса: КУПРИЕНКО СВ, 2013. 162 с.

43. Dietary Reference Intakes for Vitamin A, Vitamin K, Arsenic, Boron, Chromium, Copper, Iodine, Manganese, Molybdenum, Nickel, Silicon,

Vanadium and Zinc. Food and Nutrition Board (FNB), Institute of Medicine (IOM). *The National Academies Press. Washington, DC. 2002. 773 p.*

44. Тваринні білки ТД «Технологія Трейд». URL: <https://www.ttr.in.ua/products/nutritional-supplements/animal-proteins> (дата звернення 12.04.20)

45. Баль-Прилипко Л.В., Шелест Н.А., Новикова Е.Н., Божик Д.Ф. Фитнес-тенденции в мясных продуктах - решения для сбалансированного питания. *Мир продуктов. 2007. № 3(36). С. 10-11.*

46. Milner J.A. Functional foods and health: a US perspective. *British J. Nutrition. 2002. V. 88(2). P. 151-158.*

47. Баль-Прилипко Л.В. Ценность продуктов и качество жизни. *Мясное дело. 2009. № 2. С. 14-15.*

48. Баль-Прилипко Л.В., Машенцева Н.Г., Леонова Б.І. Використання біоконсервантів для м'ясних продуктів. *Продовольча індустрія АПК. 2012. № 2. – С. 21-24.*

49. Regime of access. *Витамины для Вас* : веб-сайт. URL: [http://vitaminas.ru/vit\\_b12hist.html](http://vitaminas.ru/vit_b12hist.html). (дата звернення: 12.10.2019).

50. Баль-Прилипко Л.В. Впровадження та використання біологічно активних добавок при виробництві м'ясних продуктів (частина 2). *Мясное дело. 2011. № 1. С. 10-12.*

51. Баль-Прилипко Л. Біотехнологічні аспекти виробництва м'ясних продуктів. *Харчова наука і технологія. 2013. № 4. С. 41-43.*

52. Баль-Прилипко Л., Сокирко О. Оцінка споживчих властивостей харчових продуктів. *Продовольча індустрія АПК. 2014. № 2. С. 4-6.*

53. Dietary Reference Intakes for vitamin C, vitamin E, selenium and carotenoids. *Nat. Acad. Press. 2000. 529 p.*

54. Dietary protein quality evaluation in human nutrition FAO. *Food and Nutrition Paper, 2013. Vol. 92.*

55. Nakahara S, Komatsu T, Taguchi I. Eicosapentaenoic acid added to strong statin therapy. *Circ J. 2016. Vol. 80(2). pp. 321–322.*

56. Nishida, C., Martinez Nocito, F., Mann, J. Joint FAO/WHO Scientific Update on Carbohydrates in Human Nutrition. *European Journal of Clinical Nutrition*. 2007. Vol. 61(1).

57. National Osteoporosis Society. Risk factors for osteoporosis and fractures. URL: <https://nos.org.uk/information/healthy-living-and-risk/are-you-at-risk/> (date last accessed 07 June 2017).

58. Olorunnisola Olubukola Sinbad, Ajayi Ayodeji Folorunsho, Okeleji Lateef Olabisi, Oladipo Abimbola Ayoola, Emorioloye Johnson Temitope. Vitamins as Antioxidants. *Journal of Food Science and Nutrition Research*. 2019. Vol.2. pp 214-235.

59. Mehri A. Trace Elements in Human Nutrition (II) - An Update. *Int J Prev Med*. 2020. Vol. 11(2). doi: 10.4103 / ijpvvm.IJPVM\_48\_19.

60. Сэмс Р.А. Переработка мяса птицы. / под. ред. Алана Р. Сэмса; пер. с англ., под науч. ред. В.В. Гущина. СПб.: Профессия, 2007. 432 с.

61. Чередніченко О.О. Реінжиніринг як один із ефективних способів поліпшення господарської діяльності. *Науковий вісник національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Економіка, аграрний менеджмент, бізнес*. 2012. №. 177. С. 209-215.

62. Баль-Прилипко Л.В. Актуальні проблеми м'ясопереробної галузі: підручник. Київ: КВІЦ, 2011. 288 с.

63. Химический состав и энергетическая ценность пищевых продуктов: Справочник МакКанса и Уиддоусона / пер. с англ. под общ. ред. д-ра мед. наук А.К. Батурина. СПб: Профессия, 2006. 416 с.

64. Хомич В.Т., Баль-Прилипко Л.В. Мікроструктурний аналіз м'яса та м'ясних продуктів: навчальний посібник. Київ: Видавничий центр НУБіП України, 2018. 114 с.

65. Дієтичне м'ясо - яловичина, телятина : веб-сайт. URL: <http://supermg.com/izha/korisni-produkti/2957-dietichne-m-jaso-jalovichina-teljatina.html> (дата звернення: 12.10.2019).

66. Баль-Прилипко Л.В., Леонова Б.І., Титаренко Б.С. М'ясо птиці, як перспективна сировина для переробних підприємств галузі. *Новітні тенденції у харчових технологіях та якість і безпечність продуктів*: зб. тез VIII Всеукр. наук.-практ. інтернет- конф., 11 травня 2016 р. Львів: Ліга прес, 2016. С. 76-78.

67. Ніколаєнко М.С., Баль-Прилипко Л.В. Фактори впливу на безпечність харчових продуктів. *Проблеми формування здорового способу життя у молоді*: зб. тез X Всеукраїнської наук.-практ. конференції молодих учених і студентів з міжнародною участю, 29 вересня-1 жовтня 2017. Одеса: ОНАХТ, С. 200-201.

68. Michael H. Tunick, Samuel A. Palumbo, Pina M. Fratamico. *New Techniques in the Analysis of Foods. Springer Science & Business Media, 2013. p 214.*

69. Mazur-Kuśnirek M., Antoszkiewicz Z., Lipiński K., Kaliniewicz J., Kotlarczyk S. The effect of polyphenols and vitamin E on the antioxidant status and meat quality of broiler chickens fed low-quality oil. *Arch Anim Breed.* 2019. Vol. 62(1). pp. 287–296.

70. Баль-Прилипко Л.В. Технологія зберігання, консервування та переробки м'яса: підручник. Київ: КВІЦ, 2017. 468 с.

71. Технологія м'яса і м'ясних продуктів: підручник / Баль-Прилипко Л.В. та ін. Київ: Вища освіта, 2006. – 640 с.

72. Чорна М.Г., Баль-Прилипко Л.В., Леонова Б.І. Удосконалення технології м'ясних консервів. *Наукові здобутки у вирішенні актуальних проблем виробництва та переробки сировини, стандартизації і безпеки продовольства*: зб.тез. VI Міжнар. наук.–практ. конф. вчених, аспірантів і студентів, 28-29 квітня, 2016 р. Київ: НУБіП України, 2016. С. 234-237.

73. Баль-Прилипко Л.В., Дерев'янка Л.П., Старова Е.Р. Використання фітомеланіну в оздоровчому харчуванні. *Біотехнологія: «Звершення та надії»*. Секція «Промислова біотехнологія»: збірник

матеріалів VI Всеукраїнської наук.-практ. конференції з міжнародною участю, 14-16 листопада 2017 р. Київ: ЦП «КОМПРИНТ», 2017. С.103-105.

74. Баль–Прилипко Л.В., Леонова Б.І., Грек Д.О. Сучасні напрями використання альгінатів в м'ясній промисловості. *Мясное дело*. 2013. № 2. С. 8–9.

75. Полумбрик М.О., Баль-Прилипко Л.В., Омельченко Х.В., Старкова Э.Р. Структура комплексов, образованных при взаимодействии между циклодекстринами и йодом. *Международный научно-технический журнал «Химическая технология. Контроль и управление»*. 2017. № 2(74). С. 5-8.

76. Лескова С.Ю. Разработка технологии йодированных белково–жировых эмульсий для производства вареных колбас: автореф. дис. канд. техн. наук : 05. 18. 04. Улан–Удэ, 2005. 19 с.

77. Баль-Прилипко Л.В., Назаров В. П. Використання еламіну із бурої морської водорості ламінарії у харчуванні дітей, які проживають на радіоактивно забруднених та ендемічних за вмістом йоду територіях. *Радіоекологія – 2017: збірник праць наук.–практ. конф. із міжнародною участю, 24 -26 квітня, 2017 р. Київ, 2016.*

78. Баль-Прилипко Л.В., Леонова Б.И., Брона А.И. Обогащение мясных консервов функциональными ингредиентами. *Продовольча індустрія АПК*. 2017. № 3. С. 27-33.

79. Баль-Прилипко Л.В., Деревянко Л.П., Слободянюк Н.М., Леонова Б.И. Разработка технологии производства пищевых продуктов функционального назначения для коррекции йододефицитных состояний. *Проблемы и перспективы инновационной техники и технологии: сборник научных трудов Республиканской научно–технической конференции, 5-6 апреля, 2019 г. Ташкент: ТошДТУ, 2019. С. 249-251.*

80. Використання еламіну в оздоровчому харчуванні: монографія / Баль-Прилипко Л.В. та ін. Київ:ЦП «Компринт», 2017. 404 с.

81. Технологія м'яса і м'ясних продуктів: підручник / Баль-Прилипко Л.В. та ін. Київ: Вища освіта, 2006. 640 с.

82. Баль-Прилипко Л.В., Дерев'янку Л.П., Слободянюк Н.М., Леонова Б.І. Розробка технологій виробництва м'ясо-рослинних консервів для харчування людей, які проживають на радіоактивно забруднених територіях. *Наукові здобутки у вирішенні актуальних проблем виробництва та переробки сировини, стандартизації і безпеки продовольства. Секція 3 «Інноваційні технології переробки продовольчої сировини»*: збірник наукових праць за підсумками VIII Міжнародної наук.–практ. конференції вчених, аспірантів і студентів, 17-18 квітня 2019 р., Київ: РВВ НУБіП України, 2019. С. 105-106.

83. Лебский С.О., Баль-Прилипко Л.В. Биологическая эффективность липидов гепатопанкреаса черноморской травяной креветки. *Наукові здобутки у вирішенні актуальних проблем виробництва та переробки сировини, стандартизації і безпеки продовольства. Секція 3 «Інноваційні технології переробки продовольчої сировини»*: збірник наукових праць за підсумками VIII Міжнародної наук.–практ. конференції вчених, аспірантів і студентів, 17-18 квітня 2019 р., Київ: НУБіП України, 2019. С. 137-138.

84. Баль-Прилипко Л., Леонова Б., Грек Д., Гаврилюк О., Головін А., Козка М., Назаров В. Дослідження перспективних функціональних інгредієнтів для м'ясних продуктів. *Мясное дело*. 2013. № 7. С. 27–29.

85. Технологія продуктів харчування функціонального призначення: монографія / Пересічний М.І. та ін.; за ред. М.І. Пересічного. Київ: КНТЕУ, 2008. 718 с.

86. Баль-Прилипко Л.В. Экологически чистый и безопасный продукт. *Мир Продуктов*. 2012. № 1(80). С. 46-48.

87. Дерев'янку Л.П. Використання концентрату Еламін для запобігання йодної недостатності і підвищення опірності організму за дії негативних чинників. *Харчові добавки, інгредієнти, БАДи: їх властивості*

та використання у виробництві продуктів та напоїв: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., 30.06 - 4.07.2003 р., м. Феодосія (Крим). Київ, 2003. С. 45–48.

88. ДСТУ ISO 1442:2005 М'ясо та м'ясні продукти. Метод визначення вмісту вологи (контрольний метод) (ISO 1442:1997, IDT). З поправкою. [Чинний від 2007-04-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2007.

89. Баль-Прилипко Л.В., Дерев'янюк Л.П. Радіаційна трофологія. *Трофологія – життєво необхідний міждисциплінарний освітньо-науковий напрям*: матеріали освітньо-науково-методичного семінару, 21 квітня 2017 р. Київ. 2017, 12 с.

90. Функціональні інгредієнти у м'ясних консервах / Баль-Прилипко Л.В. та ін. *Новітні тенденції у харчових технологіях та якість і безпека продуктів*: тези VIII Всеукр. наук.-практ. інтернет- конф., 11 травня 2016 р. м. Львів, Львів: Ліга прес, 2016. С. 80-82.

91. Вдосконалення технології м'ясних та молочних продуктів для дитячого харчування. Інноваційні технології НУБіП України. *Дитяче харчування: доступність, безпека, конкурентоспроможність*: зб. тез III галуз. спец. наук.-практ. конф., 17 березня 2015 р., Київ, 2015. С. 77.

92. Баль-Прилипко Л.В., Леонова Б.І., Брона Г.І., Ярмолюк Т.В. Сучасні аспекти застосування тваринних білків у м'ясопереробній промисловості. *Актуальні проблеми наук про життя та природокористування*: зб. тез. III Міжнар. наук.-практ. конф. молодих вчених, 28-31 жовтня, 2015 р. Київ: НУБіП України, 2015. С. 280-281.

93. Дерев'янюк Л.П. Використання біологічно-активної добавки меламіну для корекції гіпоталамус-гіпофізарно-надниркової системи на фоні внутрішнього опромінення  $^{137}\text{Cs}$ . *Проблеми харчування*. 2004. № 2(3). С. 39-47.

94. ДСТУ 8380:2015 М'ясо та м'ясні продукти. Метод вимірювання масової частки жиру. [Чинний від 2017-07-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2017.

95. Ишевский А.Л., Успенская М.В., Гунькова П.И., Давыдов И.А., Василевская И.А. Направления использования альгинатов в пищевой промышленности. *Известия СПбГТИ(ТУ)*. 2019. № 51(77). С. 61-69.

96. Сич З.Д., Сич И.М. Гармонія овочевої краси та користі: мінеральні солі овочів. Київ: Арістей, 2005. 192 с.

97. Актуальні проблеми м'ясопереробної галузі: підручник / Баль-Прилипко Л.В. та ін. Вид. 2-ге, випр. та доп. Київ: «Компринт», 2016. 423 с.

98. Руснак П.П., Чередніченко О.О. Активізація інноваційної діяльності в агропромисловому виробництві. *Економіка АПК*. 2007. №. 3. С. 10-16.

99. Sam Stuart. Alkaline Earth Metabolism in Adult Man: A Report Prepared by a Task Group of Committee 2 of the International Commission on Radiological Protection. *Elsevier Science*. 2016. p 102.

100. Назаров В., Деревянко Л. Использование концентрата эламина из бурой морской водоросли – ламинарии для защиты населения, проживающего на радиационно загрязненных территориях. *Теоретико-правові питання соціального захисту громадян, які постраждали внаслідок Чорнобильської катастрофи: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. 24–25 квітня 2008 р., Київ: Соцінформ, 2008. С. 65.*

101. ДСТУ ISO 936:2008 М'ясо та м'ясні продукти. Метод визначення масової частки загальної золи (ISO 936:1998, IDT) [Чинний від 2008-01-01]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2008. 30 с.

102. Капрельянц Л.В. Функціональні продукти. Одеса: Друк, 2013. 312 с.

103. Бессалая И.И. Лечебно–профилактические колбасные изделия – продукты будущего. *Научный. журнал*. 2013. № 94(10). 11 с.

104. Назаров В.П. Опыт использования концентрата эламина для профилактики населения, проживающего на радиоактивно загрязненных и эндемичных по йоду территориях. *Двадцать п'ять років Чорнобильської катастрофи. Безпека майбутнього: Тези наук. міжнародної конф.* Київ, 2011. С. 130 - 131.

105. ГОСТ 9957-73. Колбасные изделия и продукты из свинины, баранины и говядины. Методы определения хлористого натрия (с Изменениями N 1, 2) [Дата введения 1974-07-01]. Москва: Стандартиформ, 2009.

106. Природные антиоксиданты пищевых продуктов: монография / Л.В. Баль-Прилипко и др. Минск: ИВЦ Минфина, 2017. 158 с.

107. Баль-Прилипко Л., Леонова Б. Порівняння водопровідної води та активованих водних середовищ за фізико-хімічними і показниками безпечності. *Продовольча індустрія АПК*. 2014. № 3. С. 4-8.

108. Баль-Прилипко Л.В., Леонова Б.І., Брона А.І., Ковтун В.О. Закономірності впливу бактеріальних препаратів на біохімічні зміни м'ясної сировини при посолі. *Продовольча індустрія АПК*. 2018. № 3. С. 13.

109. Баль-Прилипко Л.В., Паламарчук І.П., Брона Г.І. Моделювання процесу дозрівання м'яса при посолі. *Продовольча індустрія АПК*. 2018. № 4. С. 8-13

110. Баль-Прилипко Л.В., Леонова Б.И., Брона А.И., Ковтун В.А. Биотехнологические приемы при посоле мясного сырья. *Научный результат. Серия: «Технология бизнеса и сервиса»*. Белгород: НИУ «БелГУ», 2018. Том 4. № 3. С. 30-44.

111. Нилов Д.Ю., Некрасова Т.Е. Современное состояние и тенденции функциональных продуктов питания. *Пищевые ингредиенты. Сырье и добавки*. 2005. № 2. 69 с.

112. Ліхтарьов І.А., Ковган Л.М., Іванова О.М. та ін. Загальнодозиметрична паспортизація населених пунктів України та реконструкція індивідуалізованих доз суб'єктів державного реєстру

України осіб, які постраждали внаслідок Чорнобильської катастрофи. *Журнал НАМН України*. 2016. т. 22, № 2. С. 208-221.

113. Алиев М.С. Использование альгината натрия при производстве мясных полуфабрикатов. *Биотехнология. Вода и пищевые продукты: материалы науч. конф.* 11–13 мар., 2008 г., г. Москва. Москва: ЗАО «Экспо–биохим–технологии», РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2008. С. 472–474.

114. Федулова І.В. Стратегічні напрями розвитку інноваційного потенціалу промислових підприємств. *Науковий вісн. Волинськ. нац. ун-ту ім. Л. Українки*. 2010. С. 65-69.

115. Баль-Прилипко Л. Фізико-хімічні властивості активованих білкових систем. *Продовольча індустрія АПК*. 2014. № 2. С. 8-12.

116. Баль-Прилипко Л., Леонова Б. Порівняння водопровідної води та активованих водних середовищ за фізико-хімічними і показниками безпечності. *Продовольча індустрія АПК*. 2014. № 3. С. 4-8.

117. Вода. Значення у формуванні показників якості та безпеки сировини і продуктів харчування: навчальний посібник / Баль-Прилипко Л.В. та ін. Київ: НУБіП, 2012. 116 с.

118. Димитрієвич Л.Р. Харчові волокна в технології м'ясних продуктів. *Мясное дело*. 2011. № 4. С. 10 - 11.

119. Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо харчових продуктів: Закон України від 22.07.2014 № 1602-VII. Київ: Офіційний вісник України, 26.09.2014. 2014. № 75. Том. 1, с. 7, ст. 2122 (Бібліотека офіційних видань).

120. Гореликова Л.А. Современные подходы к разработке и товароведной оценке пищевых продуктов, обогащенных незаменимыми микронутриентами. Кемерово: Изд-во Кемер. Технол. ин-та пищ. пром-сти, 2005. 164 с.

121. Баль-Прилипко Л.В. Инновационные решения для хлебобулочных и мучных кондитерских изделий. *Хлебопекарское и кондитерское дело*. 2009. №1. С. 31.
122. Баль-Прилипко Л.В. Розробка біотехнології м'ясних продуктів. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ»*. Збірник наукових праць. Серія: «Нові рішення в сучасних технологіях». 2014. № 7. С. 145-150.
123. Сирохман І.В. Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення: навч. пос. для студ. вищ. навч. закл. Київ: Центр учбової літератури, 2009. 544 с.
124. Баль-Прилипко Л., Крижова Ю., Морозюк Р. Рецептурні компоненти паштетних консервів профілактичного призначення. *Продовольча індустрія АПК*. 2016. № 1-2. С. 33-36.
125. Сучасний стан, основні тенденції, проблеми та перспективи м'ясопереробної промисловості України. *Наукові здобутки у вирішенні актуальних проблем виробництва та переробки сировини, стандартизації і безпеки продовольства*: зб. тез V Міжнар. наук.–практ. конф. вчених, аспірантів і студентів, 23-24 квітня 2015 р. м. Київ. Київ: НУБіП України, 2015. С. 3-10.
126. Баль-Прилипко Л.В., Леонова Б.И., Брона А.И. Технология специализированных мясных консервов. *Научный результат. Технологии бизнеса и сервиса*. 2017. Т. 3. № 2. С. 60-61.
127. Баль-Прилипко Л.В., Крижова Ю.П. Технологія виробництва м'ясних консервів: навч. посіб. Київ: Вид-во ОСНОВА, 2015. 998 с.
128. Гуманітарні та ресурсні проблеми національної безпеки України: монографія /Баль-Прилипко Л.В., Дубина М.І., Баранівський В.Ф. та ін. Київ: «ВПК Експрес-Поліграф», 2012. 368 с.
129. Баль-Прилипко Л.В., Леонова Б.И. Проблема йододифіциту в Україні: Сучасний стан та шляхи вирішення. *Мясное дело*. 2013. № 1. С. 30–31.

130. Ковалева О.А., Здрабова Е.М. Сыровяленные продукты из говядины со стартовыми культурами с гипотензивными свойствами. Орел: Орловский ГАУ, 2017. С. 13-14.
131. Баль-Прилипко Л.В., Леонова Б.І., Старкова Е.Р., Паска М.З. Виробництво м'ясних сиров'ялених снєків: перспективи та конкурентоспроможність. *Науковий вісник ЛНУВМБ ім. С.З. Гжицького. Серія «Харчові технології»*. 2018. Т. 20. № 90. С. 79-83.
132. Баль-Прилипко Л.В., Леонова Б.І. Ковтун В.О. Перспективи виробництва м'ясних сиров'ялених снєків. *Актуальні проблеми наук про життя та природокористування: матеріали IV міжнародної наук.-практ. конференції молодих вчених 2018 р.*, Київ: НУБіП України, 2018. С. 41-43.
133. Технологія м'яса та м'ясних продуктів / за ред. М.М. Клименка. Київ: Вища освіта, 2006. 640 с.
134. Леонова Б.І. Динаміка зміни фізико-хімічних властивостей багатоконпонентних розсолів для м'ясних продуктів. *Продовольча індустрія*. 2012. №. 3. С. 9-12.
135. Баль–Прилипко Л.В., Мельничук С.Д. Біотехнологічні прийоми у виробництві м'ясних продуктів нового покоління. *Продовольча індустрія АПК*. 2012. – № 4. С. 8–12.
136. Фейнер Г. Мясные продукты. Научные основы, технологии, практические рекомендации. СПб.: Профессия, 2010. 720 с.
137. Application and Technology Centers Fermented sausages with Chr. Hansen starter cultures. *Vactofer Meat Manual*. 2009. Vol. 1. P. 22.
138. Тимошенко Н.В., Патиева А.М. Технология хранения, переработки и стандартизации мяса и мясных продуктов. Краснодар: КубГАУ. 2008. 615 с.
139. Кутисова Ф.П. Перспективы производства мясных снеков функциональной направленности: материалы IV Международной научно-технической конференции (заочной), 9-10 ноября 2017 г., г. Воронеж. Воронеж: ВГУИТ, 2017. 1016 с.

140. Бородина Е.В. Снеки на пике популярности. *Мясная сфера*. 2015. № 03(106). 66 с.
141. Фоменко О.С. Исследование мясных снеков. *Аграрная наука - сельскому хозяйству 2018*: сб. материалов. Барнаул: РИО Алтайского ГАУ, 2018. 564 с.
142. Баль-Прилипко Л.В. Біотехнології виробництва м'ясних продуктів. Сучасний стан. *Biotechnologia Acta*. 2014. № 5. С. 114-119.
143. Баль-Прилипко Л.В. Біотехнологія варених ковбасі із застосуванням молочнокислих та денітрифікуючих мікроорганізмів. *Продовольча індустрія АПК*. 2014. № 6. С. 13–18.
144. Баль-Прилипко Л.В., Леонова Б.І., Слободянюк Н.М., Прилипко К.Я. Колірні характеристики і технологія м'ясних сиров'ялених виробів. *Продовольча індустрія АПК*. 2019. № 1-2. С. 34-38.
145. Баль-Прилипко Л.В. Напрями, досягнення та перспективи біотехнології у харчовій промисловості. *Мікробіологічний журнал*. 2016. № 3. С.99-111.
146. Баль-Прилипко Л.В., Леонова Б.І. М'ясна сировина під дією молочнокислих бактерій. *Продовольча індустрія АПК*. 2014. № 5. С. 7–11.
147. Баль-Прилипко Л.В. Направленное применение и роль микроорганизмов в технологии мяса и мясных продуктов. *Наукові здобутки у вирішенні актуальних проблем виробництва та переробки сировини, стандартизації і безпеки продовольства*: матеріали IV Міжнародної наук.–практ. конференції молодих вчених, аспірантів і студентів, 15-16 трав. 2014 р. м. Київ. Київ: НУБіП України, 2014. С. 8-10.
148. SafePro B-LC-78 Product Specification. *CHR Hensen*. URL: [http://cdn2.webninjashops.com/neildco/productdownload/x034b\\_specs.pdf?v=d204344b43df46601344270262219035459c363e](http://cdn2.webninjashops.com/neildco/productdownload/x034b_specs.pdf?v=d204344b43df46601344270262219035459c363e) (дата звернення: 15.11.2019).
149. SafePro B-LC-007 Product Information. *CHR Hensen*. URL: [https://hjemmeriet.com/da/ChrHansen/Products/B-LC-007/PI\\_GLOB\\_B-LC007\\_711082\\_EN.pdf](https://hjemmeriet.com/da/ChrHansen/Products/B-LC-007/PI_GLOB_B-LC007_711082_EN.pdf) (дата звернення: 15.11.2019).

150. SafePro B-2 – Product Information. *CHR Hensen*. URL: [https://hjemmeriet.com/da/ChrHansen/Products/B-LC-20/PI\\_EU\\_B-LC-20\\_669507\\_EN.pdf](https://hjemmeriet.com/da/ChrHansen/Products/B-LC-20/PI_EU_B-LC-20_669507_EN.pdf) (дата звернення: 15.11.2019).

151. SafePro F-LC – Product Information. *CHR Hensen*. URL: [https://hjemmeriet.com/de/ChrHansen/Products/F-LC/PI\\_F-LC\\_501091\\_EN.pdf](https://hjemmeriet.com/de/ChrHansen/Products/F-LC/PI_F-LC_501091_EN.pdf) (дата звернення: 15.11.2019).

152. Vactoferm T-SPX – Product Information. *CHR Hensen*. URL: [https://hjemmeriet.com/da/ChrHansen/Products/T-SPX/PI\\_EU\\_T-SPX\\_501095\\_EN.pdf](https://hjemmeriet.com/da/ChrHansen/Products/T-SPX/PI_EU_T-SPX_501095_EN.pdf) (дата звернення: 15.11.2019).

153. Баль-Прилипко Л.В., Леонова Б.І. Аналіз концептуальних принципів «бар'єрних» технологій. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ»*. Зб. наук. праць. Серія: «Нові рішення в сучасних технологіях». 2014. № 48(1090). С. 154-161.

154. Баль-Прилипко Л.В., Леонова Б.І. Аналіз концептуальних принципів «бар'єрних» технологій. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ»*. Збірник наукових праць. Серія: «Нові рішення в сучасних технологіях». 2014. № 48(1090). С. 154-161.

155. Leistner L. Hurdle effect and energy saving. In: *Food Quality and Nutrition. Applied Science Publishers*. 2002. 553 p.

156. Баль-Прилипко Л.В. Використання біоконсервантів для м'ясних продуктів. *Продовольча індустрія АПК*. 2012. № 2. С. 21-24.

157. Баль-Прилипко Л.В. Сучасні дослідження властивостей електроактивованих водних середовищ для застосування в м'ясопереробній промисловості. *Науковий вісник НУБіПУ: Серія «Агрономія»*. Ч. 2. *Післязбиральна дообробка, зберігання та переробка продукції рослинництва*. 2013. С. 258-264.

158. Баль-Прилипко Л.В. Перспективні способи пролонгації терміну зберігання м'ясних продуктів. *Мясное дело*. 2011. № 10. С. 10-11.

159. Баль-Прилипко Л.В. Розвиток інноваційних технологій в м'ясопереробній галузі. *Інноваційні біотехнології та обладнання в*

харчовій промисловості. *Продовольчі ресурси: проблеми і перспективи*: мат. III Міжнар. наук.-практ. конф. 4 листопада, 2015 р., м. Київ. Київ, 2015.– С. 26-31

160. Баль-Прилипко Л.В. Применение современных биотехнологических приемов в мясопереработке. *Мясной бизнес*. 2016. № 7. С.18-20.

161. Peter J. Taormina. Microbiological Research and Development for the Food Industry. *CRC Press*. 2012. p 355.

162. Cornu M., Billoir E. Modeling microbial competition in foods. Application to the behaviour of *Listeria monocytogenes* and lactic acid flora in diced bacon. *Letters in Applied Microbiology*. 2011. Vol. 44. P. 406-411.

163. Cherednichenko O. An analysis of the current state of the food industry of Ukraine and determining the prospects for its development / Olena Cherednichenko. // *Modern Management Review*. – 2020. – № 27. – С. 13–20.

164. Зинина О.В. Технологические приемы модификации коллагенсодержащих субпродуктов. *Мясная индустрия*. 2012. № 5. С. 34–36.

165. Баль–Прилипко Л.В. Властивості, структура та роль води у забезпеченні якості м'ясних продуктів. *World Meat Technologies*. 2010. № 9. С. 10–12.

166. Недорізанюк Л.П., Франко О.В., Войцехівська Л.У. Вплив композицій бактеріальних препаратів на зниження залишкового вмісту нітриту натрію. Київ: ННЦ –ІАЕІ, 2014. 142 с.

167. Селера пахуча. *Вікіпедія*. веб-сайт: URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Селера\\_пахуча](https://uk.wikipedia.org/wiki/Селера_пахуча) (дата звернення 06.12.19).

168. Дослідження селери пахучої, вивчення хімічного складу. веб-сайт: URL: <http://zsz.pp.ua/selera-jogo-korisni-vlastivosti-protipokazannya-cholovichij-korin-ce-sila/>(дата звернення 06.12.19).

169. Смоляр В.І. Нітрати, нітрити та нітросоаміни у харчових продуктах і раціонах. *Проблеми харчування*. 2007. № 3. С. 7-8.

170. Баль-Прилипко Л.В. Зниження вмісту нітриту натрію у варених ковбасах за допомогою денітрифікуючих. *Biotechnologia Acta*. 2015. № 3. С. 110-115.

171. Yousef A.E., Luchansky J.B., Degan A.J., Doyle M.D. Behavior of *Listeria monocytogenes* in wiener exudates in the presence of *Pediococcus acidilactici* H or pediocin AcH during storage at 4 or 25°C. *Applied and Environmental Microbiology*. 1991. Vol. 57. P. 1461–1467.

172. Баль–Прилипко Л.В., Мельничук С.Д., Машенцева Н.Г. Основні напрямлення використання стартових культур у м'ясній промисловості. *Мясная индустрия*. 2014. № 8. С. 8-15

173. Леонова Б.І. Розробка біотехнології варених ковбас із застосуванням молочнокислих та денітрифікуючих мікроорганізмів. автореф. дис. на здоб. вч. зван. к.т.н.: 03.00.20. Київ, 2015. 28 с.

174. Vactoferm CS-300 – Product Information. *CHR Hansen*. URL: [https://hjemmeriet.com/da/ChrHansen/Brochures/Meat%20manual\\_UK.pdf](https://hjemmeriet.com/da/ChrHansen/Brochures/Meat%20manual_UK.pdf) (дата звернення: 15.11.2019).

175. Хамагаева И.С. Использование пробиотических культур для производства колбасных изделий. Улан-Удэ: Изд-во ВСГТУ, 2006. 204 с.

176. Баль-Прилипко Л.В., Леонова Б.И. Свойства мясных фаршевых систем с применением современных биотехнологических приемов. *Научный результат. Серия «Технологии бизнеса и сервиса»*. 2015. № 1. С. 33-38.

177. Баль-Прилипко Л.В., Леонова Б.І., Старкова Е.Р. Вдосконалення біотехнології солених м'ясних продуктів з використанням багатокомпонентних розсолів. *Продовольча індустрія АПК*. 2016. № 5. С. 27-33.

178. Черниченко І.О. Канцерогени у продуктах харчування, оцінка небезпеки. Київ: ДУ ІГМЕ, 2013. № 61. С. 156-162.

179. Баль-Прилипко Л.В. Современные тенденции применения стартовых культур в мясной промышленности. *Продовольча індустрія АПК*. 2015. № 4. С. 4–8.

180. Баль-Прилипко Л.В., Леонова Б.И. Применение современных биотехнологических приемов в мясопереработке. *Мясной бизнес*. 2016. № 7. С. 18-20.

181. Баль-Прилипко Л.В. Комплексні дослідження якості м'ясних продуктів, виготовлених із застосуванням біотехнологічних прийомів. *Продовольча індустрія АПК*. 2015. № 5. С. 16–22.

182. Баль-Прилипко Л.В. Аналитический скрининг путей применения бактериальных препаратов в производстве мясных изделий. *Сетевой научно-практический журнал «Научный результат» - Серия: «Технология бизнеса и сервиса»*. Брест: 2015. № 3. С. 37-45.

183. Баль-Прилипко Л.В. Властивості води, в аспекті впливу на якість та безпечність м'ясних продуктів. *Вода в харчовій промисловості: матеріали V Всеукраїнської наук.-практ. конференції 27-28 бер. 2014 р., м. Одеса*. Одеса: ОНАХТ, 2014. С. 36-37.

184. Баль-Прилипко Л.В., Леонова Б.І., Гармаш О.М., Старкова Е.Р. Біотехнологічні прийоми у сучасній м'ясопереробній промисловості. *Новітні тенденції у харчових технологіях та якість і безпечність продуктів: матеріали VI Всеукраїнської наук.-практ. конференції 10-11 квіт. 2014 р., м. Львів*. Львів: Ліга прес, 2014. С. 62-64.

185. ДСТУ ISO 21807:2007 (ISO 21807:2004, IDT). Мікробіологія харчових продуктів і кормів для тварин. Метод визначення активності води. [Чинний від 2009–01–01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2009. 10 с.

186. Bioprotection with Chr. Hansen starter cultures — 2008. — 22 с.

187. Баль-Прилипко Л.В. Інноваційні технологічні рішення при виробництві варених ковбас. *Продовольча індустрія АПК*. 2012. № 3. С. 20-23.

188. Нестеренко А.А., Акопян К.В. Применение стартовых культур в технологии сырокопченых колбас. *Молодой ученый*. 2014. № 8. С. 216-219.

189. ГОСТ 9959–91. Продукты мясные. Общие условия проведения органолептической оценки. [Чинний від 2009–01–01]. Москва: Изд–во стандартов, 2009. 15 с.

190. Офіційний сайт Державного комітету статистики України. веб-сайт: URL://www.ukrstat.gov.ua (дата звернення 09.12.19)

191. Чередніченко О.О. Оцінка конкурентоспроможності продукції сільськогосподарських підприємств молочної галузі. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Сер.: Економіка, аграрний менеджмент, бізнес.* 2013. №. 181(6). С. 237-245.

192. Cherednichenko O., Pashchenko O. Economic aspects of production and consumption of milk and dairy products. *Agricultural and Resource Economics: International Scientific E-Journal.* 2018. Vol. 4. №. 1. P. 162-173.

193. Харчова промисловість України. *Престиж медіа Інформ.* веб-сайт: URL: [www.prestigemediacom.com.ua/project/agro](http://www.prestigemediacom.com.ua/project/agro) (дата звернення 09.12.19)

194. Звіт про діяльність міністерства економічного розвитку і торгівлі. веб-сайт: URL [file:///C:/Users/user/Desktop/2.Zvit\\_2018.pdf](file:///C:/Users/user/Desktop/2.Zvit_2018.pdf) (дата звернення 09.12.19).

195. Cherednichenko O., Bal-Prylypko L. Modern condition and development of the specialized enterprises—rape producers. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science.* 2019. Vol. 315. №. 2. P. 022018.

196. Cherednichenko O. Economic aspects of manufacture and consumption of meat and meat products. *Agricultural and Resource Economics: International Scientific E-Journal.* 2017. vol. 3, no. 3, pp. 37–47

197. Merten-Lentz K. Legislative reform in Ukraine and its implications for EU food industry. URL: <https://www.khlaw.com/Legislative-reform-in-Ukraine-and-itsimplications-for-EU-food-industry>. (дата звернення 14.08.2019).

198. Міністерство аграрної політики та продовольства України. Веб сайт: URL : <http://minagro.gov.ua/>. (дата звернення 09.09.2019).

199. ДСТУ 3662:2018 Молоко-сировина коров`яче. Технічні умови. [Чинний від 2019-01-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2018.

200. Чередніченко О.О. До питання виробництва і збереження якості м`яса та м`ясопродуктів. *Наук. вісн. Нац. аграр. ун-ту*. 2007. №. 110 (ч 2). С. 163-165.

201. Костецька Н.І. Класифікація витрат як основа формування стратегії зниження витрат підприємства. *Вісник Хмельницького національного університету*. 2005. № 6. Т. 1. С. 71-74.