

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

**Пояснювальна записка**  
до кваліфікаційної роботи на здобуття вищої освіти  
ступеня Бакалавр

на тему: **«Удосконалення технології вареної ковбаси геродістичного  
призначення»**

Виконав: здобувач вищої освіти  
за освітньо-професійною програмою  
Харчові технології  
спеціальності 181 Харчові технології  
ступеня вищої освіти Бакалавр  
групи 181ХТ бд 2018р.н.

**Олександр МУХАРЬ**

*Прізвище та ім'я здобувача вищої освіти*

Керівник:

**к.т.н., доцент, Ніна БУДНИК**

*Прізвище та ім'я керівника*

**Рецензент: Валентина КРИКУНОВА**

*Прізвище та ім'я рецензента*

**Полтава – 2022 рік**

**ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**Факультет Технології виробництва і переробки продукції тваринництва**  
**Кафедра Харчових технологій**

Освітньо-професійна програма Харчові технології  
*назва освітньо-професійної програми*

Спеціальність 181 Харчові технології  
*код та найменування спеціальності*

Ступінь вищої освіти бакалавр  
*бакалавр, магістр*

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

**Завідувач кафедри Харчових технологій**  
к.т.н., доцент Ніна БУДНИК.  
 «21» «вересня» 2021 року

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

**Мухарь Олександр Олександрович**

*Прізвище, ім'я та по-батькові здобувача вищої освіти*

1. Тема роботи: «Удосконалення технології вареної ковбаси геродієтичного призначення»

керівник роботи к.т.н., доцент кафедри харчових технологій Будник Н.В.  
*(наукове звання, посада, прізвище та ініціали керівника роботи)*

затверджені наказом ПДАА від « 01 » « квітня » 2022 року № «188-ст»

2. Строк подання здобувачем вищої освіти роботи « 22 » « травня » 2022 р.

3. Вихідні дані до роботи:

Удосконалити технологію виробництва варених ковбасних виробів за рахунок використання геродієтичної добавки, яка складається з молока сухого, ламінарії і амаранту.

Об'єкт дослідження – технологія виробництва варених ковбасних виробів геродієтичного призначення.

Предмет дослідження – харчова добавка, що складається з амаранту, ламінарії та сухого молока.

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

ВСТУП

Розділ 1. Огляд літератури

Розділ 2. Матеріали та методи досліджень

Розділ 3. Результати власних досліджень



## АНОТАЦІЯ

**Мухарь Олександр Олександрович** Удосконалення технології виробництва варених ковбас геродієтичного спрямування. – ПДАУ 2022р.

Кваліфікаційна робота зі спеціальності 181 Харчові технології.

Робота представлена на 94 сторінках, містить 15 таблиць, 14 рисунків, 5 додатків. Список джерел складається з 61 найменування.

У роботі проведено моніторинг інформаційних джерел за тематикою: особливості харчового раціону людей літнього віку; необхідність розроблення нових видів ковбасних виробів для геродієтичного харчування; аналіз сировинних ресурсів та доцільність використання рослинної сировини в рецептурному складі варених ковбас для людей літнього віку.

В експериментальній частині досліджено хімічний склад сировини для ковбасних виробів; функціонально-технологічні властивості рослинної сировини; підібрано компоненти харчової добавки для ковбасних виробів геродієтичного спрямування; визначено спосіб введення добавки в рецептуру ковбасних виробів; обґрунтовано ефективність використання комбінованої добавки в технології варених ковбас для геродієтичного харчування; підібрані оптимальні рецептури ковбасних виробів геродієтичного призначення та описана технологія їх виготовлення.

Експериментально встановлені терміни зберігання ковбасних виробів для геродієтичного харчування; визначено хімічний склад ковбас; досліджено органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні показники ковбасних виробів.

Зроблені висновки і рекомендації для удосконалення технології виробництва варених ковбас геродієтичного спрямування.

***Ключові слова:** варені ковбаси геродієтичного спрямування, харчова добавка, функціонально-технологічні властивості, модельні системи, технологія, якість.*

## ANNOTATION

**Mukhar Alexander Alexandrovich** Improving the technology of production of cooked sausages heroic direction. - PDAU 2022

Qualification work in the specialty 181 Food Technology,

The work is presented on 94 pages, contains 15 tables, 14 figures, 5 appendices. The list of sources consists of 61 names.

The paper monitors information sources on the following topics: features of the diet of the elderly; the need to develop new types of sausages for heroic nutrition; analysis of raw materials and the feasibility of using vegetable raw materials in the recipe of cooked sausages for the elderly.

In the experimental part the chemical composition of raw materials for sausages was studied; functional and technological properties of vegetable raw materials; components of food additives for sausage products of herodietic orientation are selected; determined the method of introducing additives into the recipe of sausages; the efficiency of using the combined additive in the technology of cooked sausages for heroic nutrition is substantiated; selected optimal recipes for sausages for heroic purposes and described the technology of their manufacture.

Experimentally established terms of storage of sausages for heroic food; determined the chemical composition of sausages; organoleptic, physicochemical, microbiological parameters of sausages were studied.

Conclusions and recommendations for improving the technology of production of cooked sausages of heroic orientation.

*Key words: boiled sausages of heroic orientation, food additive, functional and technological properties, model systems, technology, quality.*

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
РОЗДІЛ 1. Огляд літератури.....	12
1.1. Вивчення особливостей харчового раціону людей літнього віку.....	12
1.2. Обґрунтування розроблення нових видів ковбасних виробів для Геродієтичного харчування.....	18
1.3. Аналіз сировинних ресурсів для виробництва ковбасних виробів профілактичного спрямування.....	23
1.4. Доцільність використання рослинної сировини в рецептурному складі варених ковбас для людей літнього віку.....	25
Висновки до розділу 1.....	29
РОЗДІЛ 2. Об'єкт, предмет та методи досліджень.....	31
2.1. Програма досліджень.....	31
2.2. Об'єкт та предмети досліджень.....	32
2.3. Методи та методики експериментальних досліджень.....	33
Висновки до розділу 2.....	37
РОЗДІЛ 3. Експериментальна частина.....	38
3.1. Дослідження хімічного складу сировини для ковбасних виробів.....	38
3.2. Визначення функціональних властивостей рослинної сировини.....	44
3.3. Дослідження функціонально-технологічних властивостей модельних фаршевих систем.....	48
3.4. Визначення способу введення добавки в рецептуру ковбасних виробів.....	49
3.5. Обґрунтування ефективності використання комбінованої добавки в технології варених ковбас для геродієтичного харчування.....	53
3.6. Підбір оптимальних рецептур ковбасних виробів.....	58
3.7. Опис технології варених ковбасних виробів.....	61
3.8. Дослідження органолептичних та фізико-хімічних показників ковбасних виробів.....	63
3.9. Визначення термінів зберігання ковбасних виробів геродієтичного спрямування.....	66
ВИСНОВКИ.....	82
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ.....	86
ДОДАТКИ.....	94

## ВСТУП

Згідно прогнозу Організації об'єднаних націй, чисельність людей на планеті до 2025 року становитиме близько 1 млрд. чол., що свідчить про різке старіння населення та наявність проблеми збереження здоров'я у літніх людей та похилого віку, активності та довголіття.

Покращити здоров'я та забезпечити стабільність фізіологічного та метаболічного статусу похилого віку можна при умові вживання в їжу геродієтичних продуктів. Такі продукти сприяють корекції різних дефіцитів біологічно активних речовин в організмі літніх людей, а в деяких випадках відіграють роль терапії [31].

На сучасному етапі асортимент геродієтичної продукції, що виробляється вітчизняними виробниками-підприємствами харчової промисловості недостатній і її ціновий діапазон не розрахований для такої соціально незахищеної групи населення, як літні люди та похилого віку.

Розроблені технології виробництва харчових продуктів не враховують специфіки харчування людей даного соціального прошарку, а якість продукції не завжди відповідає потребам старіючого організму. Між іншим, вітчизняні вчені вважають перспективним створення та виробництво нової групи спеціалізованих продуктів, призначених для геродієтичного харчування, що дозволятимуть призупинити патології, що залежать від віку [34].

Великі можливості для освоєння виробництва таких продуктів має м'ясна промисловість.

Одним із актуальних напрямків із створення геродієтичних продуктів на м'ясній основі є використання рослинної сировини, як джерела певного переліку нутрієнтів: вітамінів, мінеральних речовин, клітковини, антиоксидантів, що позитивно впливають на активізацію фізіологічних процесів в організмі людини похилого віку. При цьому бажано використовувати рослинну сировину того регіону, де людина проживає, тому що вона містить різні біологічно активні сполуки, які найбільш близькі за гео-

та біохімічним складом до організму людини [37].

Наукове обґрунтування нового напрямку у виробництві даної групи продуктів представлено в працях вітчизняних та зарубіжних вчених: В. М. Анісімова [3], Ю. Г. Григорова [55], Г. В. Галкіна [65], Запорізького [47], Г. П. Покудиної [56], Л. В. Пешук [41,42], М. Г. Михайлової [30], Т. В. Савенкової [26], Е. И. Решетник [57], О. В. Сатиной [58], Е. Т. Тулеуова [63], С. Б. Юдіної [68], А. В. Устинової [25, 61], И. В. Чумакова [66], Т. В. Шарипової [67], P. Burckhardt, N. E. Bernhardt, Y. Guiroz [69], A. M. Kasko, L. U. Tompson, J. Morley, David R. Thomas [69,70] та ін.

Але більшість досліджень стосуються, переважно, технологій продуктів геродієтичного призначення на основі молока, а питання, що пов'язані з виробництвом спеціалізованих продуктів харчування на м'ясній основі не досліджені та потребують детального вивчення.

В зв'язку з вищевикладеним, *актуальною та доцільною* є розробка технології варених ковбас для геродієтичного спрямування з використанням комбінованої харчової добавки (амарант, сухе молоко, ламінарія).

*Мета дослідження* – це удосконалення технології виробництва варених ковбас геродієтичного спрямування.

*Основні завдання роботи:*

- описати особливості харчового раціону людей літнього віку;
- обґрунтувати розроблення нових видів ковбасних виробів для геродієтичного харчування;
- проаналізувати сировинні ресурси для виробництва ковбасних виробів профілактичного спрямування;
- обґрунтувати доцільність використання рослинної сировини в рецептурному складі варених ковбас для людей літнього віку;
- охарактеризувати об'єкт та предмет дослідження;
- розробити програму досліджень;
- описати методи та методики експериментальних досліджень;
- дослідити хімічний склад сировини для ковбасних виробів;

- визначити функціональні властивості рослинної сировини;
- підібрати компоненти комплексної добавки для ковбасних виробів геродієтичного спрямування;
- визначити спосіб введення добавки в рецептуру ковбасних виробів;
- обґрунтувати ефективність використання комплексної добавки в технології варених ковбас для геродієтичного харчування;
- підібрати оптимальні рецептури ковбасних виробів;
- описати технологію варених ковбасних виробів для геродієтичного харчування;
- дослідити органолептичні та фізико-хімічні показники ковбасних виробів;
- визначити терміни зберігання ковбасних виробів для геродієтичного харчування;
- проаналізувати ризики та визначити критичні контрольні точки технологічного процесу виробництва варених ковбас геродієтичного спрямування;
- проаналізувати охорону праці у дослідницьких лабораторіях;
- зробити висновки по роботі та розробити пропозиції.

*Об'єкт дослідження* – технологія виробництва варених ковбас геродієтичного спрямування.

*Предмет дослідження* – харчова добавка, що складається з амаранту, ламінарії та сухого молока.

*Наукова новизна одержаних результатів:*

- на підставі вивчення хімічного складу та функціонально-технологічних властивостей обґрунтована доцільність використання харчової добавки (амарант, сухе молоко, ламінарія) при виробництві варених ковбас для геродієтичного харчування;

- встановлена раціональна масова частка внесення харчової добавки;

- обґрунтовані технологічні параметри виробництва та запропоновані рецептури нових видів варених ковбас;

- удосконалена технологія виробництва варених ковбас геродієтичного спрямування.

*Практичне значення одержаних результатів дослідження – удосконалена технологія виробництва варених ковбас геродієтичного спрямування може бути впроваджена в промислове виробництво.*

*Галузь застосування результатів - м'ясна промисловість, виробництво продуктів для геродієтичного харчування.*

## РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

### 1.1. Вивчення особливостей харчового раціону людей літнього віку

Науково-методичною базою сучасної дієтології, а відповідно і її важливого розділу – геронтодієтології – є теорія адекватного харчування. Наукове обґрунтування та практичне підтвердження життєвої важливості застосування принципів раціонального харчування дозволили в США запропонувати національну нутріційну «стратегію», яка ілюстративно сконцентрована в так званій гарвардській піраміді (рис. 1.1) [35].

### Піраміда харчування



Рис. 1.1. Харчова піраміда. Щоденні потреби в їжі та напоях

Вимоги до раціонального харчування складаються з вимог до режиму харчування, раціону харчування та умов приймання їжі [35].

Ці вимоги при застосуванні до людей похилого віку, а також до людей з високим ризиком раннього старіння, склали основу харчування людей старшого

віку, що затверджені ВООЗ у 1988 р. До цих принципів належать:

- відповідність енергоцінності раціону фактичним енерговитратам організму;
- профілактична спрямованість харчування;
- відповідність хімічного складу раціону віковим змінам обміну речовин і функцій органів та систем;
- різноманітність продуктового набору для забезпечення збалансованого вмісту в раціоні всіх незамінних харчових речовин;
- використання продуктів та страв, що мають достатньо легке перетравлювання в поєднанні з продуктами, що помірно стимулюють секреторну та рухову функцію органів травлення, які нормалізують склад кишкової мікрофлори;
- правильний режим харчування з більш рівномірним розподілом їжі за окремими прийомами, в порівнянні з молодим організмом;
- індивідуалізація їжі з урахуванням особливостей обміну речовин і стану окремих органів і систем у конкретних людей старшого та похилого віку та багаторічних звичок у харчуванні.

Коментуючи деякі з цих принципів здорового харчування літніх людей необхідно відмітити, що люди поважного, особливо похилого віку, погано сприймають надмірне калорійне (енергетично цінне) харчування та відносно задовільно – енергетично дефіцитні харчові раціони.

При вивченні значення білкового дефіциту в харчуванні літніх людей відмічено, що недостатня квота харчового білка посилює швидкість протікання процесів старіння. Дефіцит білка негативно впливає на процеси метаболічного забезпечення регенерації тканин організму літніх людей та похилого віку [6].

Геродієтичне харчування має ширший і ґрунтовніший спектр впливу порівняно з раціональним і передбачає використання сировини природного походження певної структури та складу. За умови постійного споживання такі продукти спричиняють певну регуляторну дію на організм людини в цілому та на його окремі системи й органи.

Сьогодні, коли, на думку українських геронтологів, старіння людини в більшості випадків відбувається за патологічним, передчасним (прискореним) типом, особливості харчування, характерні для людей старшого віку, необхідно обов'язково враховувати під час створення харчових раціонів [55, 70].

За статистичними даними, біля 75% людей похилого віку мають порушення в харчуванні: біля 20% - переїдають, а 60% - харчуються нераціонально в їхньому раціоні багато м'ясних і борошняних продуктів із високим вмістом тваринного жиру, солодощів, здоби і недостатньо молочних продуктів, риби, овочів, фруктів. Харчування людей похилого віку повинно бути не лише повноцінним, але і збалансованим, з урахуванням, насамперед вікових особливостей організму.

Узагальнений досвід дозволяє виділити такі аліментарні чинники ризику розвитку найбільш поширених патологій: вживання їжі з надлишковим вмістом насиченого жиру та низьке співвідношення в харчовому раціоні поліненасичених жирних кислот до насичених, високий вміст легкозасвоюваних вуглеводів, які підвищують вміст тригліцеридів у крові; недостатнє потрапляння в організм розчинних харчових волокон, що мають гіпохолестеринемічний ефект; дефіцит вітамінів антиоксидантної дії. Гігієнічними, епідеміологічними та клінічними дослідженнями встановлений взаємозв'язок вмісту низки мікроелементів у докільці та організмі з поширеністю атеросклерозу [66].

Енергетична потреба організму в похилому віці зменшується через зниження інтенсивності обмінних процесів і обмеження фізичної активності. У середньому енергоцінність харчового раціону в 60-69 років і 70-80 років становить відповідно 85% і 75% від раціону в 20-30 років. Старіючий організм чутливий до надлишкового харчування, яке веде до ожиріння, призводить до атеросклерозу, цукрового діабету та інших захворювань, і сприяє передчасній старості. В будь-якому віці важлива відповідність між витратами енергії та енергоцінністю спожитої їжі й набуває особливо велике профілактичне значення в старості [55].

Енергоцінність їжі обмежують за рахунок цукру, кондитерських і

борошняних виробів, жирних м'ясопродуктів і інших джерел тваринних жирів. Для людей похилого віку, що мають фізичні навантаження на роботі або в побуті, зазначена енергоцінність раціону повинна бути збільшена. Контролем енергетичної відповідності харчування потребам організму є стабільність маси тіла.

У похилому віці знижується інтенсивність самовідновлення білків, що зумовлює зменшення потреби в білках їжі. Однак недостатнє надходження білків збільшує вікові зміни обміну речовин і більш швидко, ніж у молодому віці, призводить до різних проявів білкового дефіциту в організмі. Добова потреба в білках непрацюючих літніх чоловіків і жінок знижена. У старості доцільно зменшити частку тваринних білків до 50 % від загальної кількості білка.

Рекомендовані норми добової потреби в білках, жирах і вуглеводах для літніх людей і похилого віку представлені в табл. 1.1 [37].

Таблиця 1.1

**Рекомендовані норми добової потреби в білках, жирах і вуглеводах**

Стать	Вік, роки	Енергія, ккал	Білки, г		Жири, г	Вуглеводи, г
			усього	тваринного походження		
Чоловіки	60–74	2000	68	37	77	335
	75+...	1950	35	65	65	280
Жінки	60–74	1750	33	66	66	284
	75+...	1700	30	57	57	242

Вміст жирів у раціоні не повинен перевищувати 0,8-1 г на 1 кг нормальної маси тіла. Обмеженню підлягають джерела тваринних жирів, особливо

тугоплавких, зокрема м'ясо й ковбаси жирних сортів, яловиче, бараняче сало, кулінарні жири. Молочні жири, що володіють легкою засвоюваністю та містять лецитин і жиророзчинні вітаміни, можуть скласти до 25-30% усіх жирів раціону.

Жирні кислоти рослинних олій позитивно впливають на обмін речовин (зокрема холестерину) у старіючому організмі. Але, надмірне споживання рослинних олій недоцільне через їх високу енергоцінність і можливість накопичення в організмі продуктів окиснення ненасичених жирних кислот. На окремі прийоми їжі кількість тваринних жирів, включаючи вершкове масло, не повинно перевищувати 10-15 г. Для літніх людей жири риб корисніші, ніж жири м'яса. Деякі жирні кислоти, що містяться в риб'ячому жирі, нормалізують обмін жирів і холестерину, сприяють зниженню артеріального тиску й згортанню крові. Останні фактори важливі для багатьох літніх і старих людей з точки зору попередження утворення тромбів в кровоносних судинах [34].

У похилому віці можливе як перенасичення організму деякими мінеральними речовинами, так і їх недостатність. Солі кальцію відкладаються в стінках кровоносних судин, суглобах і інших тканинах. При дефіциті кальцію в їжі або надлишку харчових речовин, що погіршують його засвоєння (фітини зернових і бобових продуктів, щавлева кислота, жири), кальцій виводиться з кісток.

На фоні нестачі білків, це може призвести до захворювання кісток - остеопорозу. Тому, потреба літніх людей і похилого віку в кальцію підвищується до 1000 мг у день при вмісті фосфору - до 1500 мг.

Кількість магнію в раціоні доцільно збільшити до 500 мг у день, враховуючи його антиспастичну дію та здатність стимулювати спорожнювання кишечника й відтік жовчі.

Добова потреба практично здорових літніх людей і похилого віку у вітамінах представлена в таблиці 1.2 [31].

Таблиця 1.2

### **Добова потреба практично здорових літніх людей і похилого віку**

## у вітамінах [31]

Назва вітаміну	Потреба
тіамін	1,4-1,2 мг
рибофлавін	1,6-1,4 мг
вітамін В <sub>6</sub>	2,2-2 мг
ніацин	18-15 мг
фолат	200 мкг
вітамін В <sub>12</sub>	3 мкг
вітамін С	80-70 мг
вітамін А	1-0,8 мг
вітамін Е	15-12 мг
вітамін D	100 МЕ

При досить високому вмісті калію в раціоні (3-4 г у день) необхідно помірно обмежувати кухонну сіль (до 8-10 г у день), головним чином за рахунок зменшення споживання солоних продуктів.

При організації харчування літніх людей і похилого віку, що перебувають в установах соціального забезпечення (будинках інтернатах для дорослих), орієнтуються на представлений продуктовий набір з урахуванням відповідних відрахувань коштів на харчування. Місцеві умови можуть викликати необхідність заміни одних продуктів іншими, але близькими за хімічним складом. Для людей літніх і похилого віку така заміна набуває особливого значення [17].

При захворюваннях літніх людей і похилого віку, яким потрібне лікувальне харчування, необхідно орієнтуватися на існуючі рекомендації з дієтотерапії конкретних захворювань, але зі змінами енергоцінності, хімічного складу й продуктового набору лікувальних дієт з урахуванням розглянутих принципів харчування при фізіологічному старінні.

**1.2. Обґрунтування розробки нових видів ковбасних виробів для геродієтичного харчування**

Загальні рекомендації геродієтичного спрямування зводяться до обмеження білків, жирів тваринного походження, легкозасвоюваних вуглеводів, кухонної солі, збагаченню раціону вітамінами, що мають ліпотропні властивості та гальмують формування атеросклерозу (В<sub>6</sub>, Е, F, холін, інозит, фолієва, пантотенова кислоти), вітаміни-антиоксиданти, що перешкоджають окисненню ліпідів і ожирінню печінки (Е, С, каротин), певні мінеральні речовини.

Створення оптимальних продуктів харчування для людей літнього віку за рахунок природних компонентів їжі – досить важке завдання. Тому рішення цієї проблеми здійснюється в декількох напрямках [17]:

- модифікація природних компонентів їжі;
  - корекція складу продуктів шляхом збагачення макро- та мікронутрієнтами, біологічно активними компонентами;
  - розробка харчових модулів, що здатні коректувати як одноразовий, так і денний раціон харчування в цілому.

На сьогоднішній день асортимент продуктів геродієтичного спрямування обмежений, причому основна частка припадає на молочні продукти та хлібобулочні вироби.

За рахунок зниження інтенсивності обміну речовин у людей похилого віку виникає потреба в розробці продуктів, що не обтяжують травні процеси. У зв'язку із цим раціон харчування людей похилого віку повинен містити крім жирів, білків, вуглеводів ряд мікронутрієнтів – вітаміни, мінеральні речовини й клітковину (перлова крупа, овочеві культури капуста й морква), без яких неможливо нормальне функціонування організму [27]. Природні компоненти раціонів із сорбуючими властивостями – клітковина, пектин, геміцелюлоза – сприяють поліпшенню ліпідного обміну, активізують моторику травного тракту.

Для сповільнення старіння й продовження життя був запропонований метод ентеросорбції – видалення токсинів і їх метаболітів, холестерину й атерогенних фракцій ліпідів. Метод полягає в додаванні в їжу поглиначів (сорбентів) для очищення шлунково-кишкових соків від токсинів і інших речовин. Рідка частина

цих соків фільтрується із крові, а в кишечнику всмоктується в кров. Утворюється своєрідний варіант гемосорбції (очищення крові, наприклад від холестерину). Метод ентеросорбції показав себе ефективним для профілактики атеросклерозу судин серця, мозку, діабету й аутоінтоксикації організму людини [27, 37, 44].

При профілактиці атеросклерозу, як основного синдрому старіння, пропонується усунення в розроблювальних продуктах надлишкового споживання холестерину, насичених жирів і ненасичених жирних кислот.

Останнім часом широке поширення отримало виробництво полікомпонентних продуктів у багатьох галузях харчової промисловості, у тому числі на основі м'ясної й рослинної сировини. Підвищення біологічної й харчової цінності в таких продуктах досягається за рахунок використання біологічно активних речовин [39, 44, 57, 65, 67].

Деякі антиоксиданти (вітаміни С, Е, А) також використовуються в геріатричній практиці. При впливі аскорбінової кислоти на людей після 75 років спостерігалось збільшення статистичного показника тривалості майбутнього життя до 102 місяців при тривалості 70 місяців у контрольній групі. На підставі наведених даних, доцільно збагачувати продукти геродієтичного профілю натуральними антиоксидантами [25, 26, 30,].

Природні антиоксиданти за активністю перевершують синтетичні. Вони фізіологічно нешкідливі, не токсичні, ефективні при малій концентрації, стійкі до температурних технологічних параметрів, не виявляють негативного впливу на якісні показники продукту, тому в харчовій промисловості широку популярність одержало використання природних антиоксидантів. Багато природних сполук, що містяться в рослинній сировині, обумовлюють антиоксидантні та імуномодулюючі властивості продукту, а також збільшують його строк придатності [17, 21].

Антиокислювальні властивості мають пряно-ароматичні рослини - імбир, куркума, материнка, розмарин, чебрець та інші. Протягом багатьох років ведуться розробки антиокислювальних харчових добавок, у складі яких лікарські рослини (шавлія, меліса, ромашка) і плодово-ягідні компоненти [15].

За результатами досліджень учених Східно-Сибірського державного університету отримані дані про вміст у насінні та листі дикоростучої обліпихи об'єктів фенольних сполук, вітамінів, які підтверджують перспективність їх використання як джерела харчової сировини, що має антиоксидантну активність [14, 15].

У спільному дослідженні А.М. Шалигіної та Л.В. Єнальєвої вивчена можливість збагачення продуктів харчування полісолодовими екстрактами. Слід зазначити, що полісолодові екстракти крім антиоксидантних мають і бактерицидні властивості, що дозволяє збільшити строк придатності готового продукту без використання штучних консервантів.

Ученими Омського державного аграрного університету представлені результати впливу водних екстрактів з рослинної сировини, зокрема листя брусниці, зеленого чаю, меліси лікарської й плодів шипшини, на окисні властивості молока й кисломолочних продуктів для геродієтичного харчування [9].

В ОНАХТ на кафедрі технології молока, жирів і парфюмерно-косметичних засобів розроблено технології неферментованих і ферментованих молочних напоїв для людей похилого віку на основі вторинної молочної сировини: маслянки, сироватки та знежиреного молока [16, 43]. Розроблено кисломолочний напій «Лактогеровіт» з використанням бактеріальної культури «Геросан», яка нормалізує склад корисної мікрофлори кишечника (26 дяконова). Розроблено сухий молочний продукт «Космол», склад якого дозволяє максимально підвищити всмоктування і засвоєння організмом людини кальцію, що відповідно зменшує ризик розвитку остеопорозу у літніх людей [66].

Також зарубіжними вченими розроблені технології геродієтичних продуктів на рибній основі [8].

Перспективним напрямком у виробництві продукції для людей літнього віку є комбіновані м'ясопродукти. Комбіновані продукти, в яких використовується як рослинна, так і тваринна сировина є найбільш поширеною формою використання білку рослинного походження.

Зарубіжними вченими вже розроблені технології м'ясо-рослинних продуктів [9] та пельменів для геродієтичного харчування [30].

В Одеській національній академії харчових технологій розроблено рецептури м'ясопродуктів для людей похилого віку, в яких частина м'ясної сировини замінюється рядом функціональних добавок [1, 2, 15].

Значний інтерес представляють флавоноїдні сполуки, що здатні нормалізувати водно-фосфатний і ліпідний обміни, підвищувати резистентність капілярів кровоносних судин і виявляти іншу функціональну дію на організм людини. Вивчена можливість використання борошна з кісточок винограду в якості антиоксидантної добавки при виробництві геродієтичних м'ясорослинних напівфабрикатів [14].

ВНІ м'ясної промисловості займається проблемою лікувально-профілактичного харчування, у тому числі геродієтичної спрямованості. Інститутом розробляє комбіновані м'ясні продукти з рослинними компонентами (пшеничний, гороховий білок, соя, бобові культури, білок молочної сироватки). Усі ці інгредієнти сприяють збагаченню продукції ПНЖК, харчовими волокнами, вітамінами (С, групи В, Е, каротином), у тому числі й антиоксидантами, олігосахаридами й мінеральними речовинами [15, 57, 61, 65].

За рахунок надмірного природного вмісту фосфору та незначної кількості кальцію в м'ясній сировині і сучасної практики використання фосфатів, порушується кальцій-фосфорний баланс готової продукції, тому актуальним є створення добавок, які дозволять оптимізувати співвідношення Са:Р до рекомендованого МОЗ України значення - 1:1 і збагатити готовий продукт рослинним білком та мікроелементами.

За останні роки вченими доведена доцільність поповнення дефіциту білка в харчуванні людини за рахунок використання саме рослинного білка. В якісному відношенні рослинні білки менш повноцінні, але їх ресурси значні і витрати праці і енергії на виробництво рослинних білків в 10 разів менші ніж витрати на виробництво тваринних білків [66]. Більшість дослідників вважають, що ефективним та економічно вигідним є переробка білка рослин прямо в

харчові білкові продукти. Нестача окремих амінокислот у складі рослинних білків може бути доповнена добавками цих амінокислот, отриманих з інших джерел промисловим способом [53, 57, 68].

Враховуючи значне поширення серед людей похилого віку захворювання на остеопороз, особливу увагу слід приділити кальцію. Для створення харчових продуктів геродієтичного призначення для людей, які страждають від браку кальцію, планується використовувати рослинну сировину, до складу якої входять необхідні компоненти, що сприяють засвоєнню кальцію в організмі [61].

Основні існуючі технології одержання білкових продуктів з рослин використовують в якості сировини насіння олійних і не олійних культур, а також зелені частини рослин.

Отже, рослинні білки амаранту та ламінарії можуть використовуватись при виробництві варених ковбасних виробів для геродієтичного призначення, в комбінації з традиційними продуктами і таким чином замінити значну частину дефіцитної м'ясної сировини [11, 12, 19, 28, 29, 39, 53].

Виділені білки можуть використовуватись як харчові добавки. Штучні аналоги м'яса за зовнішнім виглядом, консистенцією, кольором, смаком та ароматом імітують традиційні м'ясопродукти. Використання таких рецептурних компонентів, як насіння амаранту, ламінарії та ін. у складі геродієтичних продуктів дозволить покращити стан здоров'я, підвищити імунітет і подовжити тривалість повноцінного життя людей похилого віку.

### **1.3. Аналіз сировинних ресурсів для виробництва ковбасних виробів профілактичного спрямування**

До найбільш перспективних видів нетрадиційної рослинної сировини, багатой на білок відноситься амарант білозерний сорту Галицького, вирощеного в Полтавському регіоні, з якого можна виробляти борошно або шрот. Відмінною особливістю такої сировини є її здатність підвищувати біологічну цінність, збалансовувати продукт за амінокислотним складом і збагачувати повноцінним рослинним білком [7].

Зусиллями садівників країни виробництво зерна амаранту збільшилось за останні п'ять років до обсягу 6..10 тисяч тонн. З'явилися 9 сортів амаранту, придатних для виробництва харчових продуктів [19].

Ще достатньо не вивчені «сухі» фізичні способи фракціонування компонентів зернівок амаранту, що стримує розробку і розвиток технологічних процесів глибокої переробки цієї цінної сировини, при якій виходять чисті фракції з різних анатомічних частин. Але амарантове борошно і шрот на сьогоднішній день випускають достатньо якісні і їх можна широко використовувати для збагачення варених ковбас білком для геродістичного харчування [7, 28, 29].

Іншим цікавим джерелом білка є одноклітинні та багатоклітинні водорості. До них відносяться синьо-зелені (спіруліна), зелені (хлорела), та інші водорості. Вони містять до 50% білка на суху речовину. Водорості трансформують сонячну енергію в 100 разів ефективніше, ніж наземні рослини [6]. Харчові добавки рослинного походження, такі як морська капуста, ламінарія японська та інші є постачальниками біологічно активних речовин, в першу чергу йоду, молібдену, кобальту, міді і вітамінів [11, 12].

Морською капустою прийнято називати зелено-бурі морські водорості (ламінарії), які люди використовують в харчуванні. Опис сімейства ламінарієвих налічує близько 30 видів, більшість з яких росте в північній півкулі, причому в Тихому океані. При цьому промислове значення мають, в основному, ламінарія

цукриста, ламінарія пальчаторозсічена, ламінарія північна, ламінарія японська і ламінарія вузька, які в якості продуктів харчування ми і називаємо морською капустою. А в Китаї, наприклад, морську капусту називають морським женьшенем [13].

Найбільш доступні для збирання їстівні водорості вказані на рисунку 1.2.

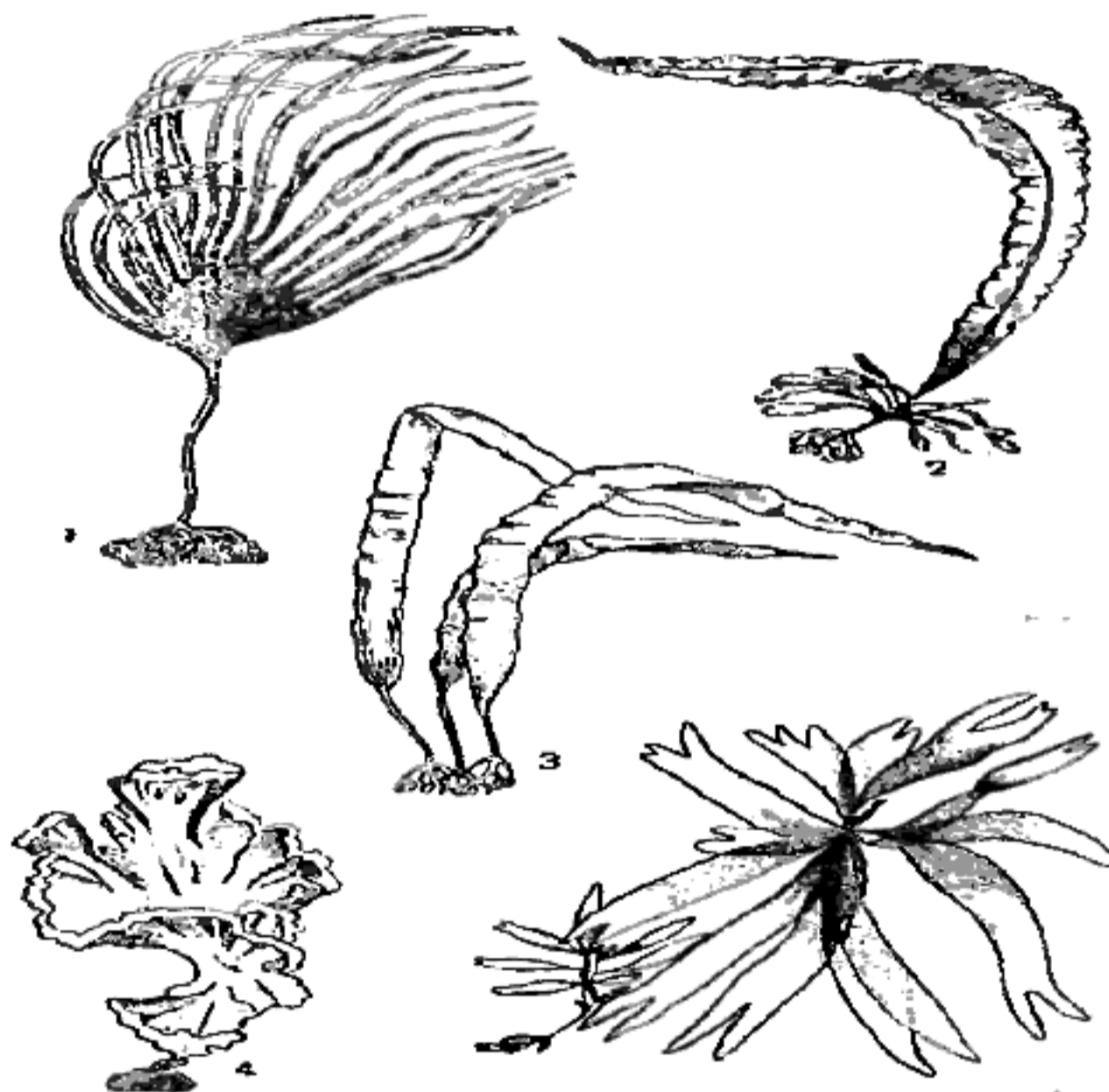


Рис. 1.2. Їстівні водорості: 1 – морська капуста пальчаста - *Laminaria digitata* (L.) Lamour; 2 - аларія їстівна - *Alaria esculenta* (L.) Grew.; 3 - морська капуста цукрова - *Laminaria saccharina* (L.) Lamour.; 4 - морський салат - *Ulva lactuca* (L.); 5 - родименія дланевидна - *Rhodomenia palmata* (L.) Grew.

*Морська капуста.* Із багатьох бурих водоростей (Phaeophyceae) велике значення мають такі: цукрова морська капуста - *Laminaria saccharina* (L.) Lamour, широко розповсюджена в наших північних морях, яка має плоску, м'ясисту листоподібну з зубчастим краєм, темнозелену дуже довгу слань. У сухому виді

ці водорості покриваються нальотом цукру-маніту; її подрібнюють і варять із рибою або м'ясом, вживають також в супи, салати й різні приправи, виробляють із неї навіть борошно для локшини й печива.

Морська капуста пальчаста - *Laminaria digitata* (L.) Lamour. має слань пальчасто-надрізану й використовується як і вищевказана.

*Аларія* - *Alaria* зі стрічкоподібними сланями поширена в північних і східних морях. Різні її види вживають в супи, салати.

Морський салат – *Ulva lactuca* (L.), що росте в прибережній зоні, з тонкими, іноді дуже довгими сланями зі складчастим краєм, які легко відриваються й плавають у вигляді зелених шматочків - є гарним салатом.

*Родименія* - широкі клиноподібні виделко-розгалужені, буропурпурові слані іншої червоної водорості - родименії дланевидної - *Rhodynienia palmata* (L.) Grew., що росте у великих кількостях у північних морях. Використовується у свіжому вигляді в салати, а у вареному – у вінегрет, супи і юшку з молоком і олією [46].

#### **1.4. Доцільність використання рослинної сировини в рецептурному складі варених ковбас для людей літнього віку**

Одним із шляхів підвищення якості продуктів харчування і вдосконалення структури харчування населення, особливо літнього віку є введення в раціон нових нетрадиційних видів рослинної сировини, що містять у своєму складі збалансований комплекс білків, ліпідів, мінеральних речовин, вітамінів і володіють високими поживними, смаковими та лікувально-профілактичними властивостями [58].

В усьому світі увагу науковців привертає рослинний білок. Шляхом фотосинтезу рослини накопичують в своєму листі, насінні, плодах та стеблах велику кількість вуглеводів, білків, ліпідів, вітамінів та інших корисних речовин.

При виробництві продукції геродієтичного призначення, найбільш доречним є часткова заміна традиційної сировини на нетрадиційну, введення харчових та біологічно-активних добавок, використання вторинної сировини та нетрадиційної рослинної (шрот, овочеві суміші, комплексні добавки цукрозамінники, клітковина). Все це дає змогу створити збалансовану за всіма критеріями продукцію для людей літнього віку.

Під час розробки й модифікації рецептури варених ковбасних виробів для геродієтичного харчування використання амаранту планується в якості компонента до харчової добавки, призначеної для заміни м'ясної сировини, підвищення стабільності емульсій, регулювання складу й властивостей готової продукції [7].

У роботах Камишевого І. М. [19], Луценко У.Н. та Чернова І.А. [71] вивчений хімічний склад зерна амаранту. В області хлібопродуктів розроблена технологія виробництва борошна з амаранту і апробовано її використання в хлібопекарському виробництві. Цим питанням присвячені роботи Бочкового Л.К., Матвєєвої І.В., Паради Д., Пісковець В.В., Пучкової Л.І., Рослякової Ю.Ф., Шмалько Н.О., Юдіної Т. А. [58]. Результатам фракціонування білкових, вуглеводних і ліпідних компонентів зернівок амаранту фізико-хімічними способами присвячені роботи Магомодова І.М. У роботі Ключкіна В.В. і зарубіжних вчених Becker R., Irving DW, Saunders RM [70]., здійснено поділ зерна амаранту на жорнових-поставах з отриманням фракцій, що містять переважно зародок і ендосперм, але для промислової переробки цей спосіб не придатний. Але не вивчена можливість використання амаранту при виробництві варених ковбас для геродієтичного харчування.

Зерно амаранту за вмістом білка, амінокислот, вітамінів, макро-і мікроелементів, біологічно активних речовин перевершує багато традиційних культур. Для амаранту характерний низький вміст цукрів та високий білка. З макроелементів переважає К (1,2%), Са (2,5%), Р (0,2%). З мікроелементів Si (0,8%) і Mg (1,1%). В значній кількості містяться біогенні елементи такі як бор, залізо, марганець, титан, цинк. Вміст клітковини - 14%, протеїну – 16..18%,

цукру - 18% [19]. Деякі види амаранту містять до 3% рутина або вітаміну, який використовується для отримання аскорутину, флакарбіну та ін. Містить амарант також пектин, який сприяє виведенню важких металів. Порівняння поживної цінності насіння амаранту з пріоритетними харчовими культурами виявило більш високий вміст білка у амаранту, при цьому він добре збалансований за амінокислотним складом. Зерно амаранту містить до 8% олії, в якій виявлено до 10% сквалену.

Сквален - це речовина, дуже близька за своїм складом до людської крові, яка захоплює кисень і насичує ним тканини і органи через просте взаємодія з водою. Він є джерелом кисню, необхідного організму, так як кисень сприяє інтенсивнішому перетравленню поживних речовин. Нестача кисню і руйнування клітини, викликане надлишком оксидантів (цей самий надлишок оксидантів є зараз дуже популярною темою численних медичних статей) - одна з причин виникнення і поширення пухлин. Фахівці вважають сквален одним із серйозних антипухлинних компонентів. Сквален також здатний підвищити сили імунної системи в кілька разів, забезпечуючи стійкість організму до різних захворювань, а за рахунок того, що сквален входить до складу клітин шкіри, він легко всмоктується і засвоюється організмом. Дослідження, що проводилися з метою визначити особливу роль сквалену в біохімічних процесах, виявили безліч інших його корисних властивостей. Вперше ж сквален був виявлений в печінці акули, і до цих пір препарати на основі печінки акалі є одними з найкращих (і дорогих) продуктів. У невеликих кількостях сквален міститься в оливковій олії і олії із зародків пшениці. Але найбільша кількість сквалену міститься в амаранті. Продукти із зерна амаранту смаком і ароматом нагадують горіхи; вони дуже поживні [7, 19, 28].

Слід підкреслити, що дефіцитними амінокислотами зернобобових рослин є лізин і метіонін, яких в насінні амаранту міститься в два рази більше порівняно з пшеницею. Ці властивості надають особливу цінність амаранту в сучасному світі, коли населення більшості країн відчуває гострий дефіцит білкової їжі, збалансованої за амінокислотним складом. Якщо взяти ідеальний білок за 100%,

то в амарант - 75%, в сої - 68%, горохові - 45%, кукурудзі - 44%, пшениці - 57%, і т.д. Білки насіння амаранту володіють високим ступенем засвоюваності і збалансованим амінокислотним складом: альбуміни і глобуліни складають більше 50.

Що ж стосується ламінарії, то за складом різні види можуть відрізнятися в залежності від місця зростання, складу і температури морської води, підводного освітлення. Але в будь-якому випадку, у складі ламінарії присутні:

- альгинати - природні ентеросорбенти, здатні зв'язувати і виводити з організму радіонукліди, токсини, бактерії, іони важких металів і надлишки холестерину;

- повноцінний білок, що включає в себе всі відомі амінокислоти;

- поліненасичені жирні кислоти, необхідні для профілактики атеросклерозу;

- високомолекулярні полісахариди, які нормалізують обмінні процеси, що перешкоджають утворенню тромбів і регулюють рівень холестерину в крові і водно-сольовий баланс;

- макро- і мікроелементи, мало не в повному складі, взяті цією водоростю з морської води, в легко доступній для організму органічній формі;

- рослинні волокна в розчинній формі, дуже необхідні для правильної діяльності шлунково-кишкового тракту;

- йод, в органічно зв'язаній формі, що найбільш придатний для заповнення йододефіциту;

- вітаміни А, С, D, Е і групи В [11, 13].

Харчові продукти з водоростей за якісним складом білків і вуглеводів значно поступаються харчовим продуктам, що виготовлені з наземних рослин, проте вони володіють цінними властивостями, якими не володіє рослинна харчова сировина наземного походження. До таких властивостей відносять:

- здатність поглинати велику кількість води і збільшуватися при цьому в об'ємі;

- вміст специфічних для морської рослинності колоїдних полімерів (агар, альгінові кислоти та інші);

- більш високий, ніж у наземних рослин, вміст різноманітних макро- і мікроелементів.

У зв'язку з цим, морські водорості в харчовому раціоні повинні розглядатися не як джерело для покриття енергетичних витрат організму, а як інгредієнт дієтичний.

Морська капуста є відмінним профілактичним засобом, який містить значну кількість вітамінів, мікроелементів і амінокислот, це також відмінний засіб для очищення організму від шлаків. Вона сприяє поліпшенню травлення і обмінних процесів, зміцненню імунітету, нормалізації функцій щитовидної залози (у складі морської капусти є велика кількість легко засвоюваного йоду, який і сприяє нормалізації функції щитовидної залози), центральної нервової системи та серцево-судинної систем, виводить токсини, радіонукліди (завдяки вмісту альгінатів), холестерин, усуває вітамінно-мінеральну недостатність. Ламінарія також сприяє очищенню крові в організмі. У крові йдуть безперервні процеси руйнування старих клітин і створення нових, для чого необхідне постійне надходження активних речовин, вітамінів (особливо важливі вітаміни групи В), мікроелементів, зокрема заліза, а все це якраз таки є в морській капусті [39].

Лікарі всього світу рекомендують застосовувати морську капусту при атеросклерозі, гіпертонії, ішемічній хворобі, хронічному запорі. Ламінарію можна також застосовувати при дієті, з метою зниження ваги, при очищенні організму від шлаків.

При виробництві ковбасних виробів, харчові добавки з водоростей можуть виконувати роль емульгаторів, антиоксидантів та барвників.

### **Висновки до розділу 1**

За результатами аналітичного огляду інформаційних джерел можна зробити висновок, що харчування літніх людей та похилого віку має бути забезпечено поживними речовинами та виконувати профілактичну функцію. Встановлено,

що дефіцит білка негативно впливає на процеси метаболічного забезпечення регенерації тканин організму літніх людей та похилого віку.

На фоні нестачі білків при дефіциті кальцію в їжі або надлишку харчових речовин, що погіршують його засвоєння (фітини зернових і бобових продуктів, щавлева кислота, жири) може виникнути захворювання кісток - остеопороз. Тому, потреба літніх людей і похилого віку в кальцію підвищується до 1000 мг у день при вмісті фосфору - до 1500 мг.

Обґрунтовано, що рослинні білки амаранту та ламінарії доцільно використовувати при виробництві варених ковбасних виробів для геродієтичного призначення, в комбінації з традиційними продуктами, що дозволить покращити стан здоров'я, підвищити імунітет і подовжити тривалість повноцінного життя людей похилого віку.

## РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 2.1. Програма досліджень



Рис. 2.1. Програма досліджень

### 2.2. Об'єкт та предмети досліджень

*Об'єкт дослідження* – технологія виробництва варених ковбас геродієтичного спрямування.

*Предмет дослідження* – харчова добавка, що складається з амаранту, ламінарії та сухого молока.

Для удосконалення технології варених ковбасних виробів геродієтичного спрямування була обрана рослинна сировина: амарант [18]; ламінарія [20]; сухе молоко [33], яловичина жилована 1 сорту; модельні комбіновані м'ясні фарші; ковбаси варені.

Експериментальна частина роботи виконувалась в лабораторіях кафедри технологій харчових виробництв і ресторанного господарства Вищого навчального закладу Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі».

Апробація результатів магістерської роботи представлена на III Всеукраїнській інтернет-конференції «Актуальні питання технології продукції тваринництва» 30-31 жовтня 2018 року в Полтавській державній аграрній академії.

Проводили дослідження із встановлення функціонально-технологічних властивостей рослинної сировини та способу внесення (у вигляді висушеного порошку, борошна, чи відновленої сухої добавки до пасти) даної харчової добавки в ковбаси. Так, в окремій дослідній партії зразків до фаршу вносили харчову добавку в сухому вигляді. В інших зразках добавку вносили в гідратованому стані з різними гідромодулями, а в третіх - попередньо замоченими при 20 °С протягом 1 години у воді з гідромодулем 1:0,5, 1:1, 1:2, 1:3.

Частину досліджень проводили на модельних системах, які складаються із подрібненої м'язової тканини яловичини та комбінованої харчової добавки (з амарантового борошна, ламінарії і сухого молока). Вміст останньої варіювали від 0 до 20 % із кроком 5.

### **2.3. Методи та методики експериментальних досліджень**

У даній роботі використовували загальноприйняті, стандартні та оригінальні методи досліджень, які в сукупності забезпечували виконання поставлених завдань.

*Методи дослідження хімічного складу.* До даних методів відносяться методи, що несуть інформацію про вміст макро- і мікромолекулярних речовин у досліджуваних харчових об'єктах.

Визначення масової частки вологи проводили висушуванням наважки зразка в сушильній шафі при 105 °С до постійної маси [49].

Визначення масової частки білка здійснювали методом Кьельдаля [4].

Визначення масової частки жиру проводили методом Сокслета [4].

Визначення вмісту золи проводили шляхом спалювання наважки досліджуваного зразка в муфельній печі при температурі 400...500 °С [4].

Енергетичну цінність продуктів визначали розрахунковим методом, прийнявши енергетичну цінність 1 г білка – 4 ккал, 1 г жиру – 9,0 ккал. 1 г вуглеводів – 4,0 ккал [4].

*Органолептичні методи дослідження.* Оцінку якості готової продукції за органолептичними показниками проводили згідно [49]. Якість готових виробів оцінювалася дегустаційною комісією із застосуванням дев'ятибальної шкали. У дев'ятибальній шкалі враховувалися наступні основні показники: зовнішній вигляд, вид і колір на розрізі, консистенція, соковитість, запах, смак.

*Методи дослідження фізико-хімічних і функціонально-технологічних властивостей.* Для визначення функціональних властивостей харчової добавки були проведені дослідження з таких показників як: вологоутримуюча здатність (ВУЗ) і жирутримуюча здатність (ЖУЗ), емульсійна стабільність [4].

Визначення вологоутримуючої здатності (ВУЗ) проводили за наступною методикою. Наважки масою 2 г гідратували в дистильованій воді в співвідношенні 1:5 протягом 1 год в скляних хімічних склянках при температурі 20 °С. Потім склянки поміщали в термостат з температурою 74...76 °С і витримували 15 хв. Вміст склянок переносили в гнізда центрифуги із сітчастими

вставками і центрифугували 15 хв. при 1000 об/хв для відділення незв'язаної води. Зважували вміст сітчастих вставок і розраховували вологоутримуючу здатність [4]:

$$\text{ВУЗ} = \frac{M_r - M_c}{M_c}, \text{ г/г} \quad (2.1)$$

де  $M_r$  – маса гідратованого текстурату, г;

$M_c$  – маса сухого текстурату, г.

Жироутримуючу здатність встановлювали за такою методикою.

Наважки масою 2 г диспергували в 10 г рослинної олії і перемішували протягом 1 год у скляних хімічних склянках при температурі 20 °С. Потім склянки поміщали в термостат з температурою 74...76 °С і витримували 15 хв. Вміст склянок переносили в гнізда центрифуги із сітчастими вставками і центрифугували 15 хв при 1000 об/хв для відділення вільної олії, зважували вміст сітчастих вставок і розраховували жироутримуючу здатність за формулою:

$$\text{ЖУЗ} = \frac{M_n - M_c}{M_c}, \text{ г/г} \quad (2.2)$$

де  $M_n$  – маса сольватованого текстурату, г,

$M_c$  – маса сухого текстурату, г.

Визначення емульсійної стабільності (ЕС) проводили за наступною методикою. Досліджуваний препарат диспергували в дистильованій воді в співвідношенні 1:5 (високофункціональні концентрати та ізоляти). До отриманої суспензії додавали рослинну олію і емульгували на гомогенізаторі 2 хв при максимальній швидкості обертання (8000...10000 об/хв). Співвідношення компонентів емульсії препарат : вода : олія становить 1:5:5 для традиційних та комбінованих концентратів і ізолятів. Отримані емульсії переносили в скляні центрифужні пробірки об'ємом 10 мл (3 паралельні проби), поміщали в термостат з температурою 74...76 °С і витримували 15 хв. Емульсії прохолоджували холодною водою до кімнатної температури і витримували 2 години. Отримані емульсії центрифугували 15 хв на центрифугі при 2500 об/хв. Визначали процентне відношення водної і масляної фази, що відділилися від емульсії [4].

Для визначення функціонально-технологічних властивостей м'ясних систем використовували інші методики. Водозв'язуючу здатність визначали методом пресування [4].

Наважку дослідного продукту (0,3 г) зважували на торсіонних вагах, поміщали на спеціально підготовлений беззольний фільтр між двома пластинами, встановлювали вантаж 1,0 кг і витримували 10 хв. Площі плям, які утворилися спресованим м'ясом і адсорбованою вологою, вимірювали планіметром. Вміст зв'язаної води обчислювали за формулою:

$$X = \frac{(A_0 - 8,4B) \cdot 100}{A_0}, \quad (2.3)$$

де  $X$  – вміст зв'язаної води, % до загальної води;

$A_0$  – загальний вміст води в наважці, кг;

8,4 – експериментально встановлена величина поглинання води фільтром, мг/см<sup>2</sup>;

$B$  – площа вологої плями, см<sup>2</sup>.

Для визначення жирутримуючої здатності фаршів використовували методику [4]. Досліджуваний продукт із масовою часткою води 70...80 % перемішували з жиром таким чином, що масова частка жиру в суміші становила 30 %. Зразок масою 230...250 г поміщали у консервні банки № 3. Банки закривали кришками і нагрівали до температури в центрі зразків 70...74°C. Після цього банки відкрили, акуратно з кожної банки злили бульйон з розтопленим жиром в індивідуальну мірну пробірку. У пробірках вимірювали об'єм виділеного жиру. Жирутримуючу здатність відносно одиниці сухої знежиреної маси досліджуваного об'єкта розраховували за формулою:

$$\text{ЖУЗ} = \frac{0,3 \cdot m_0 - 0,975 \cdot v_{\text{ж}}}{((1 - X_0) \cdot m_0 - 0,3) \cdot m_0}, \quad (2.4)$$

де  $m_0$  – маса зразка, г;

$v_{\text{ж}}$  – об'єм виділеного жиру, мл;

$X_0$  – масова частка води в зразку, г;

0,975 – коефіцієнт, що враховує усереднену щільність жиру, г/мл.

Визначення масової частки кухонної солі. Масову частку хлористого натрію визначали аргентометричним методом (за Мором), заснованим на титруванні хлоридів у нейтральному середовищі розчином азотно-кислого срібла у присутності індикатора хромовокислого калію [24].

25 г подрібненої середньої проби зважили у хімічному стакані з похибкою  $\pm 0,01$  г і додали 250 см<sup>3</sup> дистильованої води. Через 40 хв настоювання (при періодичному перемішуванні скляною паличкою) водну витяжку профільтрували через паперовий фільтр.

25-50 см<sup>3</sup> фільтрату перенесли в конічну колбу і титрували з бюретки 1 моль/дм<sup>3</sup> розчином азотнокислого срібла в присутності 0,5 см<sup>3</sup> розчину хромовокислого калію до появи оранжевого забарвлення.

Масову долю хлористого натрію визначили за формулою, % [24]:

$$X = \frac{0.00292 \cdot KV \cdot 100 \cdot V_1}{mV_2} \quad (2.5)$$

де 0,00292 – маса хлористого натрію, еквівалентна 1 см<sup>3</sup> розчину азотнокислого срібла концентрації 0,05 моль/дм<sup>3</sup>, г;

K – поправка до титру розчину азотнокислого срібла концентрацією 0,05 моль/дм<sup>3</sup>;

V – об'єм розчину азотнокислого срібла концентрації 0,05 моль/дм<sup>3</sup>, витрачений на титрування досліджуваного розчину, см<sup>3</sup>;

V<sub>1</sub> – об'єм водної витяжки, витрачений на титрування, см<sup>3</sup>;

m – маса наважки, г;

V<sub>2</sub> – об'єм витяжки, взятий для титрування.

За кінцевий результат приймають середнє арифметичне двох паралельних визначень. Визначення приводять з точністю до 0,1 %. Розходження між паралельними визначеннями не повинно перевищувати 0,1 % [24].

Вимірювання рН у всіх продуктах проводили за ГОСТ 26188-84. Для вимірювання рН застосовували лабораторний рН-метр. Похибка рН-метру даного типу становить  $\pm 0,005$  ) [4].

Дослідження властивостей готової продукції після виготовлення і у процесі зберігання проводили з використанням методів, наведених вище.

*Мікробіологічні методи досліджень.* Бактеріологічний аналіз варених ковбас для геродієтичного призначення здійснювали відповідно до ГОСТ 26668-85 [51]. Дослідження були направлені на виявлення чотирьох груп мікроорганізмів:

- санітарно-показових – мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФАНМ) і бактерії групи кишкових паличок (коліформи);
- умовно-патогенних мікроорганізмів, до яких відносяться *E.coli*, *S.aureus*, бактерії роду *Proteus*, *B.cereus* і сульфітредукуючі клостридії;
- патогенних мікроорганізмів у тому числі сальмонели;
- мікроорганізмів псування – в основному це дріжджі та плісняві гриби.

Відбір проб проводили відповідно до ГОСТ 9792-73 та за загальноприйнятими методами відповідно до ГОСТ 26668-85 [51].

## **Висновки до розділу 2**

Загальна схема досліджень дає можливість поетапно проводити дослідження та упорядковувати отримані дані.

Визначено об'єкт та предмет дослідження. Досліджувана рослинна сировина є доступною та широко використовується на території України.

Для визначення якісних показників сировини і готової продукції підібрані стандартизовані методи досліджень, результати яких можуть відображати зміни, що відбуваються у варених ковбасах геродієтичного спрямування.

## РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

### 3.1. Дослідження хімічного складу сировини для ковбасних виробів

Для визначення доцільності включення до складу та переробки на харчову добавку необхідно досконало вивчити хімічний склад основних компонентів сировини, що плануються для використання при виробництві варених ковбас геродієтичного.

Згідно літературних джерел, в хімічному складі амаранту вміст основних нутрієнтів може змінюватись залежно від виду, сорту, умов вирощування. З метою визначення переваг обраних складових сировини, а саме: амарантового борошна та шроту, ламінарії, сухого знежиреного молока, проводився порівняльний аналіз експериментально отриманих даних (хімічного складу продуктів переробки амаранту) та літературних даних (хімічного складу пшеничного борошна, сухого знежиреного молока, ламінарії).

Результати досліджень хімічного складу сировини наведено в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

#### Характеристика хімічного складу сировини для ковбасних виробів

Показники, %	Ламінарія	Сухе молоко знежирене	Амарантове борошно	Амарантовий шрот
Вміст в 100 г продукту, г				
Волога	88,8±0,22	5,0±0,12	11,35±0,12	12,67±0,45
Сухі речовини	11,2±0,22	95,0±0,12	88,65±0,12	87,33±0,45
Білки	1,0±0,11	36,0±0,44	16,13±0,14	19,78±0,39
Жири	0,2±0,04	1,0±0,06	6,72±0,09	0,75±0,04
Молочний цукор	-	52,0±0,8	-	-
Мінеральні речовини	17,9±0,26	6,0±0,26	4,83±0,17	4,97±0,20
Загальні вуглеводи,	2,0±0,23	50,3±0,40	60,97±0,21	61,83±0,67
в тому числі клітковина	0,6±0,06	-	4,37±0,38	5,35±0,26

Калорійність сухого молока знежиреного - 349 ккал, морської капусти – 5 ккал/ 100 г продукту.

З наведених даних видно, що за вмістом білка амарант наближається до м'ясної сировини (11,6...19,0%), а в сухому знежиреному молоці його вміст більший у два рази порівняно з м'ясом яловичини та свинини.

Вміст жиру в продуктах переробки амаранту, ламінарії та в сухому знежиреному молоці значно менший, порівняно з м'ясною сировиною (12,73...33,3%), що є позитивним моментом у геродістичному харчуванні.

Якщо порівняти мінеральний склад стає очевидним, що в усіх вибраних зразках сировини (амарантове борошно та шрот, ламінарія, сухе знежирене молоко) мінеральних речовин міститься значно більше (від 4,83 % до 17,9 %) порівняно з м'ясною сировиною (0,8...1,0%).

Крім того, в продуктах переробки амаранту та сухому знежиреному молоці міститься значна частина вуглеводів (50,3..61,83 %), які взагалі відсутні в м'ясній сировині. Очікується, що при додаванні до фаршу варених ковбас продуктів переробки амаранту та сухого молока, високий вміст вуглеводів, і зокрема клітковини, забезпечить стабілізацію функціонально-технологічних властивостей (вологозв'язуючої, вологопоглинаючої, емульгуючої здатностей). Як наслідок збільшиться вихід готового продукту, знизиться собівартість.

Морська капуста - це добре збалансований природний комплекс, що включає в себе досить необхідні для здоров'я людини вітаміни, макро - і мікроелементи, а також рослинні волокна і органічні кислоти. З мінеральних речовин в морській капусті на першому місці за цінністю знаходиться такий мікроелемент, як йод (вміст 3%). Добова потреба людського організму в йоді покривається 50 г свіжої морської капусти. 112 г капусти покривають добову потребу людини в залізі.

Детальний вміст макро- і мікроелементів в сухій речовині морської капусти наведено в таблиці 3.2 [46].

**Вміст макро- і мікроелементів в сухій речовині морської капусти [46]**

Елементи	Вміст в сухій речовині, %	Елементи	Вміст в сухій речовині, %
хлор	9,8 - 14,7	бром	0,034 - 0,13
магній	1,0 - 2,1	марганець	0,0006 - 0,0015
фосфор	0,31 - 0,55	алюміній	0,0058 - 0,0062
залізо	0,09 - 0,19	кобальт	$1,5 \times 10^{-4}$
стронцій	0,002 - 0,02	молібден	$1,6 - 9,6 \times 10^{-5}$
цинк	0,0018 - 0,0027	йод	0,16 - 0,8
рубідій	$0,6 - 1,0 \times 10^{-4}$	натрій	3,6 - 3,8
нікель	$0,2 - 8,3 \times 10^{-5}$	кремній	0,46 - 0,65
радій	$1,0 - 56,0 \times 10^{-11}$	миш'як	0,0007 - 0,005
калій	6,4 - 7,8	бор	0,003 - 0,04
сірка	0,7 - 1,9	ванадій	0,0016
кальцій	0,2 - 0,29	титан	$5,4 - 6,0 \times 10^{-4}$

Аналізуючи дані табл. 3.2 можна зробити висновок, що морська капуста містить велику кількість макро-і мікроелементів. Зокрема, морська капуста дуже багата на вміст йоду, заліза й магнію. З макроелементів вона містить магній, натрій, калій, фосфор, кальцій. У ній містяться наступні вітаміни: В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>9</sub>, С, РР, А, в-каротин.

Морська капуста містить солі альгінової кислоти (вміст до 25%) (альгінатами), які виводять з організму радіонукліди, іони важких металів, токсини і зайвий холестерин. При регулярному вживанні морської капусти підвищується загальний тонус організму людини, виключається ризик захворювання атеросклерозом, гальмується ріст і розвиток злоякісних утворень, зміцнюється імунна система [12].

Йод, необхідний для синтезу гормонів щитовидної залози, що регулює процеси обміну речовин в нашому організмі. Вже це робить її дуже корисним продуктом, вживання якого рекомендується для покращення функцій роботи щитовидної залози, а також профілактики ендемічного зобу. Йод покращує синтез білку, засвоєння фосфору, кальцію і заліза, активізує низку ферментів. Під впливом йоду зменшується в'язкість крові, знижується тонус судин та

артеріальний тиск [13].

Морська капуста перешкоджає утворенню тромбів, нормалізує водно-сольовий баланс, сприяє поліпшенню фізичних і розумових здібностей людини, зміцнення центральної нервової системи, надає протисклеротичну дію, здатна омолоджувати організм і продовжувати життя. Присутні в капусті рослинні волокна легко засвоюються організмом і покращують діяльність травної системи. Ламінарія сприяє загоєнню виразки шлунка, зміцнює імунну систему, нормалізує кров'яний тиск, уповільнює процес атеросклерозу, при систематичному вживанні підвищується гострота зору.

Знежирене сухе молоко одержують в результаті сепарації цільного молока, коли відбувається його розділення на жирову частину (вершки) і знежирене молоко з подальшим висушуванням.

В знежиреному молоці міститься набагато більше білку і майже немає жиру. Його білки володіють більш високою біологічною цінністю в порівнянні з білками цільного молока. Знежирене молоко характеризується також великим вмістом важливого ліпотропного, антиатеросклерозної речовини — холіну і достатньо високого вмісту сухих речовин, що дозволяє одержувати з нього цінні в біологічному відношенні продукти. Входить до складу БАД, рекомендованих як загальнозміцнюючий засіб; для поповнення недостатнього надходження вітамінів групи В, заліза і йоду; сприяючих зниженню рівня цукру в крові.

Характеризуючи хімічний склад сухого знежиреного молока, необхідно зазначити, що згідно літературних джерел у 100 грамах молока міститься вітаміну А - 0,003 мг, В<sub>1</sub> - 0,046 мг, В<sub>2</sub> - 2,1 мг, D - 0,57 мкг, холіну - 23,6 мг, вітаміну РР - 5 мг, вітаміну Е - 3,2 мкг, вітаміну С - 4 мг, вітаміну В<sub>12</sub> - 0,4 мкг, вітаміну В<sub>9</sub> - 5 мкг. У невеликій кількості в молоці міститься магній, кобальт, молібден, селен, марганець, а також залізо, йод, сірка й хлор.

Вміст деяких макро- і мікроелементів в сухому знежиреному молоці наведено в таблиці 3.3 [16].

### Вміст макро- і мікроелементів в сухому знежиреному молоці

Елементи	мг/100 г	Елементи	мг/100 г
магній	156,0	натрій	500,0
фосфор	976,0	калій	1224,0
залізо	1,0	кальцій	1107,0

З наведених даних табл. 3.3 видно, що в сухому знежиреному молоці містяться у значних кількостях фосфор, калій та кальцій, які життєво необхідні у харчування літніх людей та похилого віку.

Поєднання сировини тваринного і рослинного походження ґрунтується на основних положеннях фізіології і біохімії харчування, спрямованих на забезпечення людини екологічно безпечними продуктами і забезпечення його фізіологічних потреб в основних харчових нутрієнтах. Досягнення певного співвідношення харчових речовин у продукті та отримання збалансованого амінокислотного складу білка потребує врахування не тільки хімічного, а й амінокислотою складу, який представлений у таблиці 3.4.

З даних табл. 3.4 видно, що в ламінарії та в продуктах з амаранту – борошні та шроті, присутній весь спектр незамінних кислот, але за їх кількістю вони поступаються ідеальному білку за шкалою ФАО/ВООЗ. Якісний амінокислотний склад водоростей ідентичний, але відмінності проявляються в кількісному вмісті.

Кількість треоніну в ламінарії наближена до значення в ідеальному білку. Відомо, що амінокислота треонін підтримує нормальну діяльність харчового тракту, приймає активну участь в процесах травлення та засвоєння харчових речовин. Відомо, що валін є джерелом енергії для м'язів; ізолейцин необхідний для синтезу гемоглобіну, підвищення витривалості організму та поновлення м'язової тканини; лейцин сприяє відновленню кісткової та м'язової тканин; лізин бере участь у біосинтезі антитіл, гормонів і ферментів [39].

**Оцінка відповідності амінокислотного складу білків сировини до  
ідеального білка шкали ФАО/ВООЗ ( $M \pm m$ ,  $n=5$ ) [12, 29, 39]**

Амінокислота	Ідеальний білок ФАО / ВООЗ	Ламінарія	Амарантове борошно	Амарантовий шрот	Сухе знежирене молоко
<b>Незамінні амінокислоти, г/100 г білка:</b>					
Ізолейцин	4,0	2,55	3,70±0,07	4,00±0,13	1,93
Лейцин	7,0	4,68	5,19±0,23	5,58±0,03	3,56
Лізин	5,5	2,86	4,75±0,12	5,13±0,06	2,26
Метіонін	3,5	1,69	4,44±0,50	3,74±0,12	0,8
Фенілаланін	6,0	2,85	4,20±0,16	4,68±0,38	1,8
Треонін	4,0	3,88	3,54±0,08	3,69±0,15	1,7
Валін	5,0	3,21	4,78±0,27	5,46±0,06	1,8
Триптофан	1,0	сліди	3,82±0,28	3,91±0,17	0,43
Сума:	36,0	21,72	34,42	36,19	14,28
<b>Замінні амінокислоти, г/100 г білка:</b>					
Цистин	-	-	3,71±0,36	3,57±0,06	-
Тирозин	-	-	3,41±0,43	3,22±0,39	-
Гістидин	-	-	3,42±0,41	3,82±0,32	-
Аланін	-	6,47	4,35±0,27	4,60±0,37	-
Аргінін	-	2,89	10,59±0,36	9,59±0,43	-
Аспарагінова кислота	-	6,84	8,96±0,19	8,32±0,27	-
Гліцин	-	3,97	8,83±0,56	8,97±0,48	-
Глютамінова кислота	-	7,83	14,99±0,55	15,81±0,7	-
Пролін	-	2,93	4,04±0,57	4,12±0,18	-
Серин	-	3,52	4,41±0,17	4,11±0,23	-
Сума:	-	56,17	66,71	65,73	-

Таким чином, використання ламінарії та амарантового борошна та шроту буде збагачувати варені ковбаси геродієтичного спрямування життєво важливими амінокислотами.

Не вирішеним питанням є значна різниця у вмісті вологи в рослинних добавках і м'ясній сировині. Вирішити це питання можливо шляхом підбору гідромодуля для рослинної сировини перед введенням в рецептуру ковбасних виробів.

### **3.2. Визначення функціональних властивостей рослинної сировини**

Встановлення функціональних властивостей є обов'язковим етапом розробки продуктів, до складу яких вводяться нові інгредієнти.

На початку дослідження були визначені функціонально-технологічні властивості (волоγοутримуюча здатність, жирутримуюча здатність, емульсійна стабільність) рекомендованої харчової добавки в чистому вигляді, модельних фаршевих систем на базі яловичини та рекомендованої добавки, а також готових варених ковбас, що були вироблені в лабораторних умовах згідно розробленої технології.

В процесі розробки і модифікації рецептури варених ковбасних виробів для геродієтичного спрямування в якості основних компонентів розглядали амарант, ламінарію та сухе молоко, що призначені для заміни м'ясної сировини, підвищення стабільності емульсій, регулювання складу і властивостей готової продукції.

В серії дослідів зі встановлення функціонально-технологічних властивостей, одночасно вирішувалось завдання – в якому вигляді ефективніше їх використовувати: сухому чи гідратованому.

До найбільш важливих функціонально-технологічних властивостей виробництва комбінованих м'ясних виробів на фаршевій основі, відносяться: коефіцієнти волого- і жиропоглинання, волого- та жирутримувальна здатність (ВУЗ і ЖУЗ відповідно), активна кислотність і інші. На них впливають власні характеристики м'ясних фаршів і характеристики білоквмісної рослинної сировини, що використовується для реалізації технологічного процесу.

У зв'язку з вище викладеним були досліджені функціональні властивості сухого та відновленого у вигляді пасти амарантового шроту, результати досліджень представлені в таблиці 3.5.

Як відомо ВУЗ і ЖУЗ обумовлені хімічними і фізичними властивостями сировини – вмістом білків та вуглеводів, наявністю яких прямо пропорційно впливає на кількість утриманої вологи в готовому продукті.

Таблиця 3.5

**Функціональні властивості амарантового шроту (n=3; p≥95)**

Найменування показника	Амарантовий шрот			
	сухий	гідромодуль 1:1	гідромодуль 1:1,5	гідромодуль 1:2
ВУЗ, г води/г продукту	1,21±0,02	0,42±0,01	0,27±0,01	0,08±0,002
ЖУЗ, г жиру/г продукту	1,24±0,02	0,32±0,01	0,18±0,01	0,10±0,002
Коефіцієнт вологопоглинання	1,37±0,03	0,45±0,02	0,31±0,01	0,16±0,003
Коефіцієнт жиропоглинання	1,27±0,03	0,38±0,01	0,20±0,01	0,17±0,003
pH	6,28±0,12	6,28±0,10	6,29±0,10	6,28±0,13

Тому шрот, який крім білкової фракції містить велику кількість вуглеводів, володіє високими значеннями ВУЗ і ЖУЗ [28].

Зміна гідромодуля не впливає на рН, так як зміна значень (6,28..6,29 знаходиться в межах похибки вимірювань).

Визначені величини коефіцієнтів волого- і жиропоглинання вказують про високу здатність сухого шроту до набухання в воді. Отримані результати досліджень ВУЗ і ЖУЗ свідчать про те, що шрот має достатньо високу ВУЗ (1,2 г води/г) і ЖУЗ (1,24 г жиру/г). Високий рівень утримання вологи й жиру забезпечується вмістом полісахаридів та клітковини наявність яких характерна для рослинної сировини.

Однак при високій гідратації зразки не володіють необхідними технологічними показниками, характерними для м'ясних систем. Це потребує пошуку шляхів підвищення технологічних та реологічних показників гідратованого шроту.

Що стосується ламінарій (гідробіонтів), то вони мають специфічну структуру, яка значно відрізняється від структури м'ясної сировини та характеризується високим вмістом полісахаридів і низьким вмістом білку.

Результати досліджень функціонально-технологічних властивостей сухої та відновленої у вигляді пасти ламінарії, представлені в таблиці 3.6

Таблиця 3.6

**Функціонально-технологічні властивості ламінарії (n=3; p≥95)**

Найменування показника	Ламінарія			
	суха	гідромодуль 1:1	гідромодуль 1:1,5	гідромодуль 1:2
ВУЗ, г води/г продукту	6,4±0,02	6,12±0,02	7,28±0,02	7,08±0,04
ЖУЗ, г жиру/г продукту	0,13±0,01	0,18±0,02	0,19±0,02	0,17±0,03
Коефіцієнт вологопоглинання	2,63±0,03	2,72±0,02	2,84±0,01	2,81±0,003
Коефіцієнт жиропоглинання	0,97±0,02	0,48±0,02	0,68±0,02	0,54±0,02

Отримані дані (табл. 3.6) впливу добавки з ламінарії сухої та у вигляді гідромодуля демонструють, що найбільш високі значення ЖУЗ, ВУЗ має гідромодуль 1:1,5. Коефіцієнт вологопоглинання має кращі значення у гідромодулях. А коефіцієнт жиропоглинання у гідромодулях з ламінарією дещо поступається показнику сухої ламінарії.

Це можна пояснити тим, що сухі слані гідробіонтів не здатні зв'язувати значні кількості рослинної олії та слабо стабілізують водно-жирові емульсії, проте добре поглинають вологу і утворюють гелі, що співпадає в дослідженнями Віннікової Л.Г., Агунової Л.В. [11, 12], Очколас Е. [39].

Наявність широкого спектру біологічно активних компонентів в усіх експериментальних добавках, а також розбіжність їх функціонально-технологічних властивостей, спонукало до створення комбінованих добавок з рослинної сировини на базі амарантового шроту та ламінарії.

Комбінування проводили експериментальним шляхом і за кінцевий варіант була прийнята харчова добавка з рослинної сировини – амарантовий шрот : ламінарія – 1:1. Результати досліджень функціонально-технологічних властивостей комбінованої харчової добавки з рослинної сировини, представлені в таблиці 3.7.

Таблиця 3.7

**Функціонально-технологічні властивості комбінованої харчової добавки з рослинної сировини (n=3; p≥95)**

Найменування показника	Харчова добавка (амарантовий шрот : ламінарія – 1:1)			
	суха	гідромодуль 1:1	гідромодуль 1:1,5	гідромодуль 1:2
ВУЗ, г води/г продукту	3,92±0,01	5,12±0,02	5,27±0,02	5,08±0,04
ЖУЗ, г жиру/г продукту	1,13±0,02	1,02±0,02	1,18±0,02	1,10±0,03
ЕЗ, %	40,64±0,02	39,48±0,02	46,51±0,02	42,33±0,02
Коефіцієнт жиропоглинання	1,53±0,02	1,08±0,02	1,20±0,02	1,17±0,02

Отримані дані визначення функціонально-технологічних властивостей комбінованої харчової добавки з рослинної сировини аналогічні до властивостей кожної окремої складової харчової добавки і підтверджують, що найкращі значення усіх показників має гідромодуль 1:1,5.

Таким чином було встановлено, що амарантовий шрот та ламінарія можуть бути використані у вигляді комбінованої харчової добавки в технології варених ковбас геродієтичного спрямування. Також планується в обрану комбіновану харчову добавку вносити сухе молоко до 5%. Тому що, емульгуючі властивості знежиреного сухого молока високо оцінені виробниками ковбас і використовується при виробництві варених ковбас вищого і першого сорту.

### 3.3. Дослідження функціонально-технологічних властивостей модельних фаршевих систем

Наступним етапом досліджень було вивчення впливу комбінованої гідратованої добавки на функціонально-технологічні властивості модельних фаршевих систем, підбиралася оптимальна кількість добавки. Вона вносилася в рецептурний склад варених ковбас як замітник відповідного відсотку свинини, кількість якої повинна бути мінімальною в продуктах геродієтичного спрямування.

При потраплянні в специфічні умови м'ясних систем, які мають реакційно здатні білки тваринного походження, технологічний ефект введення рослинних мас може змінюватися. Ступінь і характер цих змін були вивчені на модельних м'ясних системах з комбінованою харчовою добавкою. Результати представлені в табл. 3.8.

Таблиця 3.8

#### Функціонально-технологічні властивості модельних м'ясних систем з комбінованою харчовою добавкою (n=3; p≥95)

Найменування показника	Харчова добавка (амарантовий шрот : ламінарія – 1:1, сухе молоко)			
	суха	гідромодуль 1:1	гідромодуль 1:1,5	гідромодуль 1:2
ВЗЗ, %	65,1±0,01	66,22±0,02	68,38±0,02	65,28±0,04
ЖУЗ, г жиру/г продукту	0,27±0,02	0,25±0,02	0,50±0,02	0,43±0,03
Активна кислотність, од. рН	6,12±0,01	6,21±0,01	6,28±0,011	6,34±0,01
ЕЗ, %	51,64±0,02	51,48±0,02	51,51±0,02	51,33±0,02

Результати експерименту свідчать про те, що введення комбінованої харчової добавки підвищує всі основні показники функціонально-технологічних властивостей.

Тенденція позитивного впливу гідромодуля 1:1,5 на його здатність зв'язувати вологу й жир, утворювати емульсії простежується й при введенні гідромодуля в м'ясні системи.

Найбільшою мірою позитивно впливає на вологозв'язуючу здатність (ВЗЗ) – гідромодуль 1:1,5. Жироутримуючі властивості найбільше виявлені в гідромодуля 1:1,5. Емульгуюча здатність (ЕЗ) майже однакова в зразках із сухою добавкою та гідромодулем 1:1,5.

Таким чином, з позицій поліпшення функціональних властивостей найбільш перспективними є гідромодуль 1:1,5.

За результатами досліджень встановлено, що оптимальна кількість добавки в складі варених ковбас складає 5,0 %, а максимально допустима 10,0 %.

Введення до складу варених ковбас комбінованої добавки (амарантовий шрот, ламінарія, сухе молоко) забезпечило оптимізацію співвідношення Са:Р в готовому продукті, збагатило ковбасні вироби йодом та рослинним білком.

#### **3.4. Визначення способу введення добавки в рецептуру ковбасних виробів**

Необхідно з'ясувати, в якому вигляді краще використовувати харчову добавку: в сухому або гідратованому стані та підібрати гідромодуль, при якому функціональні властивості отриманої системи були б оптимальними для введення в модельні фарші варених ковбас.

Відомо, що в структурованих ковбасах, що виготовляються з додаванням шпику, язиків, твердих сирів, овочів, ці добавки вносяться до складу фаршу у вигляді шматочків певної форми: смужок, брусочків, кубиків тощо.

У варених ковбасах для геродієтичного спрямування передбачається введення харчової добавки у вигляді висушеного порошку, борошна, чи відновленої сухої добавки до пасти. Для з'ясування цих питань нами було проведено декілька серій пробних досліджень, в ході яких послідовно відпрацьовувались ці питання.

Так, в окремій дослідній партії зразків до фаршу вносили харчову добавку в сухому вигляді. В інших зразках добавку вносили в гідратованому стані з різними гідромодулями, а в третіх - попередньо замоченими при 20 °С протягом 1 години у воді з гідромодулем 1:0,5, 1:1, 1:2, 1:3.

За основні функціональні властивості брали жирутримуючу та водоутримуючу здатність, також рН, яке повинно наближатися за значенням до рН фаршу та коефіцієнт водопоглинання, вологозв'язуючу здатність та вміст вологи [5].

Результати досліджень залежності функціональних властивостей харчової добавки від гідромодуля наведено в таблиці 3.9.

Таблиця 3.9

**Залежність функціональних властивостей добавки від гідромодуля  
(n=3; p≥95)**

Назва показника	Комбінована харчова добавка			
	сухий зразок	гідромодуль	гідромодуль	гідромодуль
ВУЗ, г води/г добавки				
ЖУЗ, г жиру/г добавки				
Коефіцієнт вологопоглинання				
рН				

Отримані дані в табл. 3.9 свідчать про те, що оптимальним гідромодулем є гідромодуль 1:1,5, саме при такому розведенні прослідковується найвища

жироутримуюча здатність 0,22 г жиру / г продукту і водоутримуюча 0,32 г жиру / г продукту. При цьому рН значних змін не зазнає. Високий рівень утримання вологи може забезпечуватись вмістом полісахаридів та клітковини, наявність яких, характерна для рослинної сировини.

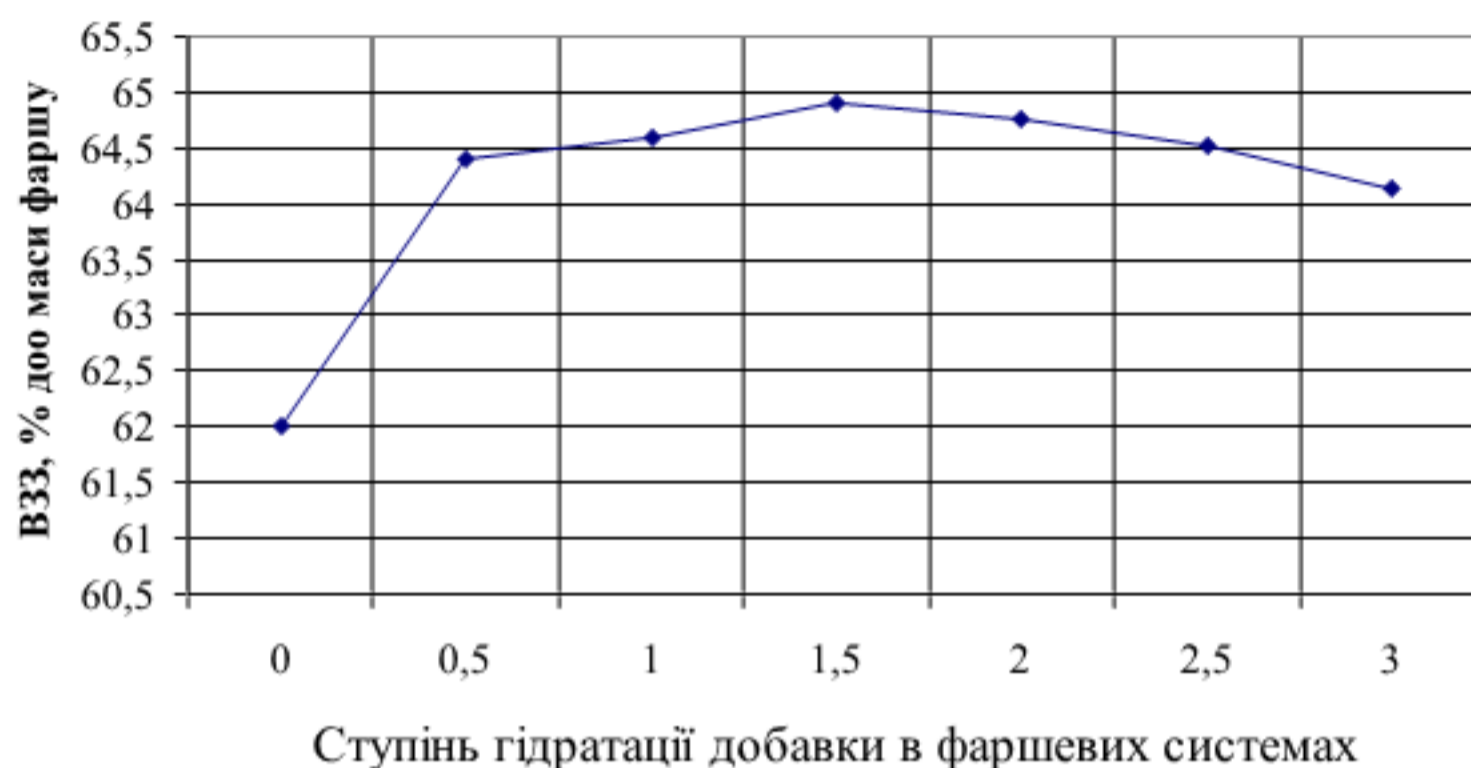


Рис. 3.1. Вплив ступеню гідратації комплексної харчової добавки на ВЗЗ в модельних фаршевих системах

Аналіз даних рис. 3.1 свідчить, що оптимальним гідромодулем для комбінованої харчової добавки є гідромодуль 1:1,5, саме при такому розведенні прослідковується найвища вологозв'язуюча здатність (64,9%). При більшому гідратуванні ВЗЗ фаршу починає стрімко зменшуватися, найнижчі показники ВЗЗ, зафіксовані при додаванні компонентів добавки (амаранту, ламінарії) у сухому вигляді і складають вони (61,59...62,16%).

Результати досліджень впливу ступеня гідратації комплексної харчової добавки на вміст вологи в модельних фаршевих системах наведено на рис. 3.2.

Аналізуючи зміну вмісту вологи у фаршах з комбінованою добавкою (амарант, ламінарія, сухе молоко) (рис. 3.2), можна констатувати, що оптимальним є гідромодуль 1: 1,5. А при збільшенні гідромодулів зростає загальний вміст вологи у фарші, що є не бажаним, тому що призводить до

інтенсифікації розвитку мікроорганізмів і внесення додаткової вологи є недоцільним.

Проведені дослідження свідчать про необхідність проведення попередньої гідратації комбінованих добавок при введенні до складу м'ясопродуктів.



Рис. 3.2. Вплив ступеню гідратації комплексної харчової добавки на вміст вологи, % в модельних фаршевих системах

Вивчення функціонально-технологічних властивостей комбінованої харчової добавки показало, що все таки існує суттєва відмінність при підборі гідромодуля для основних її компонентів. Встановлено, що краще використовувати добавку в гідратованому вигляді, з гідромодулем 1:1,5.

За результатами вивчення хімічного складу амарантового шроту та ламінарії, обґрунтовано та доведено доцільність їх використання у складі комбінованої харчової добавки в технології варених ковбас геродієтичного спрямування. Також планується в обрану добавку вносити сухе молоко до 4%, завдяки високим емульгуючим властивостям.

При внесенні комбінованої харчової добавки (амарантовий шрот, ламінарія, сухе молоко) нормалізується кількісне співвідношення фосфору та кальцію (1:2) в готовому продукті, виробу збагачуються йодом та рослинним білком. А для профілактики кальцій- та йододифіцитних станів у людей похилого віку це є

важливим фактором. Встановлено, що краще використовувати добавку в гідратованому вигляді з гідромодулем 1:1,5.

### **3.5. Обґрунтування ефективності використання комбінованої добавки в технології варених ковбас для геродієтичного харчування**

Аналітичні та експериментальні дослідження (розділ 3) спрямовані на обґрунтування технологічних параметрів одержання м'ясних фаршів із використанням рослинних добавок та сухого молока, установлені закономірності формування функціонально-технологічних властивостей модельних систем та їх зміни при різних гідромодулях дозволили визначити раціональні умови способу введення комбінованої харчової добавки і розробити технологічну схему виробництва варених ковбас геродієтичного спрямування (п. 4.3).

Отримані дані досліджень модельних фаршів про позитивний вплив харчової добавки на вологозв'язуючу, жирозв'язуючу та емульгуючу здатність, свідчать про технологічну сумісність варених ковбас геродієтичного спрямування з комбінованою харчовою добавкою.

Визначені раціональні інтервали концентрацій основних рецептурних компонентів та значення параметрів технологічного процесу є базовими в технології варених ковбас. Згідно технологічних вимог має бути забезпечений високий вихід готового продукту та виключення такого можливого технологічного дефекту, як бульйонно-жирові підтікання.

Але, одним із важливих критеріїв при створенні нових видів продуктів є збереження традиційних органолептичних характеристик (смаку, запаху, консистенції), що властиві для даної групи харчових продуктів, тобто варених ковбас.

Як зазначали раніше, харчову добавку можна вводити у фарш в сухому, гідратованому вигляді та в складі білково-жирової емульсії (БЖЕ). Експериментально обґрунтовано гідратовану форму введення, при якій харчова добавка в значній мірі виявляє комплекс своїх гідрофільних властивостей, створює монолітну структуру готових продуктів та забезпечує високі органолептичні властивості.

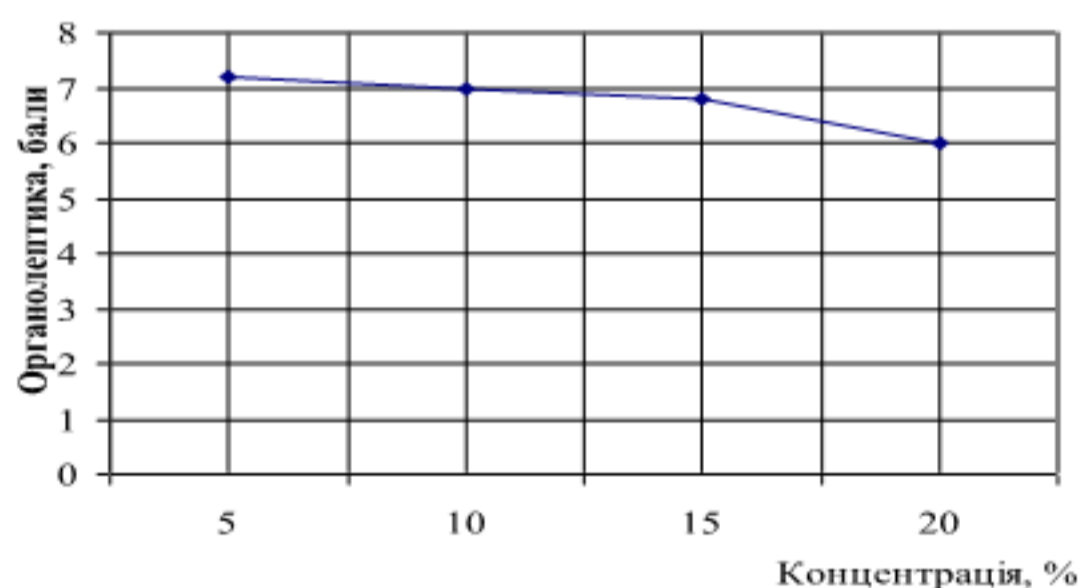
Для обґрунтування ефективності використання комбінованої добавки в технології варених ковбас для геродієтичного харчування необхідно довести, що були збережені традиційні, характерні вареним ковбасам, органолептичні показники, не зменшився вихід готового продукту.

Тому необхідно встановити раціональну масову частку комбінованої харчової добавки у складі варених ковбас.

У фарш дослідних зразків вареної ковбаси на стадії приготування фаршу вносили гідратовану комбіновану харчову добавку в кількості 0...20 % від маси сирих виробів із кроком 5.

На прикладі вареної ковбаси «Окремої», що була вироблена в умовах лабораторії кафедри технологій харчових виробництв і ресторанного господарства згідно традиційної рецептури (контроль) оцінювали вплив комбінованої харчової добавки на вихід, вміст вологи та органолептичні показники.

При встановленні раціональної масової частки добавки, органолептичні властивості є фактором обмеження, тому для більш об'єктивного та точного органолептичного оцінювання дослідження проводили на реально вироблених ковбасах. Результати цих досліджень наведені на рис. 3.3- 3.5.



Аналізуючи дані рис. 3.3 можна констатувати, що при введенні комбінованої харчової добавки в кількості від 5 до 15 % органолептичні показники перебувають майже в одному діапазоні від 7,3 балів до 6,8 балів відповідно.

А при введенні добавки більше 15 % - спостерігається стрімке зниження органолептичних властивостей порівняно з контролем.

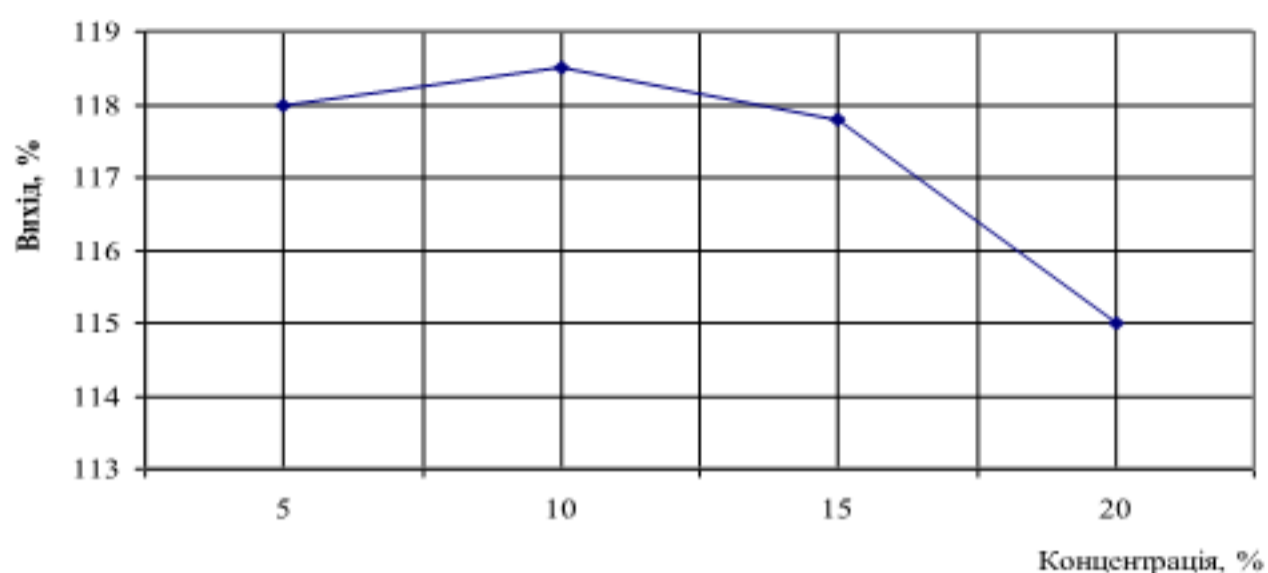


Рис. 3.4. Вплив масової частки комбінованої харчової добавки на вихід вареної ковбаси 1 гатунку

З даних рис. 3.4 видно, що вихід вареної ковбаси при введенні комбінованої харчової добавки в кількості 5...15 % збільшується на 1,0...1,5 %.

Найвищий вихід (118,5 %) мають ковбаси із введенням добавки в кількості 10% А при введенні добавки більше 15 % - вихід суттєво зменшується, що є негативним технологічним показником.

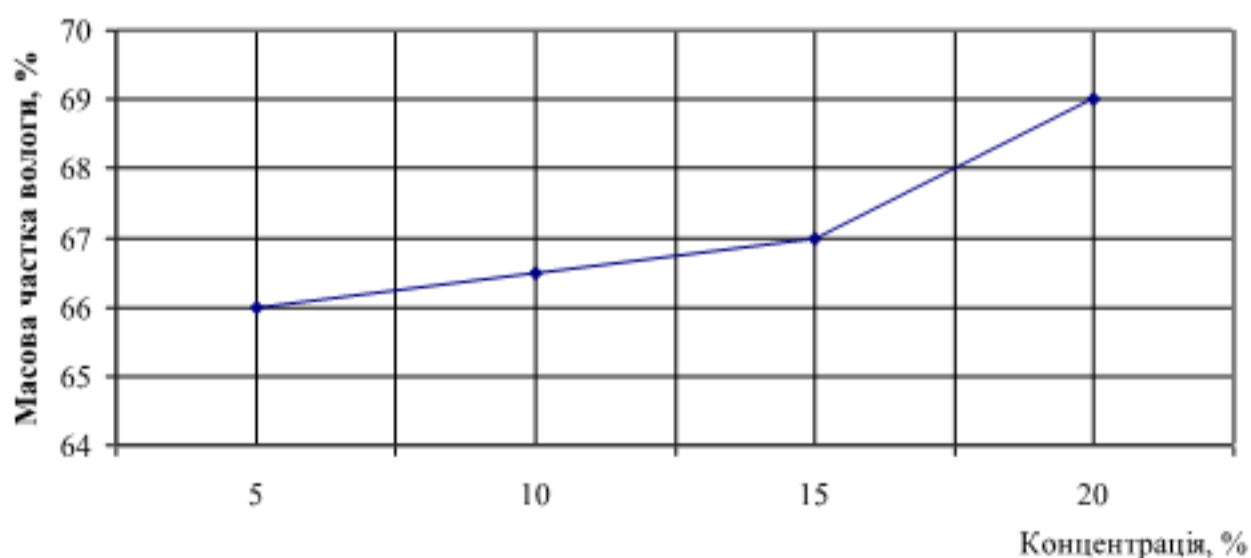


Рис. 3.4. Вплив масової частки комбінованої харчової добавки на вміст води у вареній ковбасі 1 гатунку

За результатами досліджень вмісту вологи від кількості внесеної харчової добавки (рис. 4.3) можна зробити висновок про те, що при введенні харчової добавки в діапазоні 5...15 % вміст вологи майже знаходиться в межах показника для контрольного зразка вареної ковбаси «Окрема» (66,0 %).

А при введенні добавки більше 20 % - вміст вологи різко збільшується, що при подальшому зберіганні може негативно вплинути на розвиток мікроорганізмів у готових варених ковбасах.

Таким чином, в технології варених ковбас для геродієтичного харчування доцільне раціональне внесення комбінованої харчової добавки в кількості 5...10 %, яка попередньо гідратована водою у співвідношенні 1:1,5.

На наступному етапі дослідження необхідно було дослідити вплив комбінованої харчової добавки на основні функціонально-технологічні показники модельних варених ковбас для геродієтичного харчування при введенні 5, 7, 10 % добавки.

Результати наведені в табл. 3.10

Таблиця 3.10

**Функціонально-технологічні властивості варених ковбас для геродієтичного харчування з комбінованою харчовою добавкою (n=3; p≥95)**

Назва показника	Контроль (варена ковбаса «Окрема»)	Варена ковбаса «Окрема з харчовою добавкою»		
		5 %	7 %	10 %
ВЗЗ, %	57,92	66,40	68,52	69,35
ЖУЗ, г/г	78,44	82,92	83,25	83,11
ЕЗ, %	65,0	72,0	76,0	78,0
Активна кислотність, од. рН	6,13	6,23	6,27	6,33

Аналіз даних табл. 4.1 показав, що встановлена раніше раціональна масова частка комбінованої харчової добавки підвищує здатність варених ковбас зв'язувати воду, жир і утворювати емульсії. Це можна пояснити специфічним хімічним складом амарантового шроту та ламінарії, на що вказували раніше.

Обмежуючим критерієм в цих дослідженнях є жирутримуюча здатність. Оцінюючи окремі рецептури ковбас, можна констатувати, що при збільшенні масової частки добавки, дещо зменшується жирутримуюча здатність зразків і це може спричинити в подальшому появу бульйонно-жирових набряків.

Отже, отримані результати підтверджують, що використання обраної комбінованої харчової добавки (амарантовий шрот, ламінарія, сухе молоко) у виробництві варених ковбас для літніх людей та похилого віку можливе з технологічної точки зору і може бути більш доцільним.

Доведена ефективність використання комбінованої добавки в кількості 5...10 % в гідратованому вигляді з гідромодулем 1:1,5 в технології варених ковбас для геродієтичного харчування, що підтверджується збільшенням виходу готової продукції на 1,0...1,5 %, гарними органолептичними та функціонально-технологічними властивостями.

### **3.6. Підбір оптимальних рецептур ковбасних виробів**

Традиційні рецептури варених ковбас оцінюються в основному за органолептичними показниками та енергетичною цінністю. Під час моделювання виходили з хімічного складу та збалансованості амінокислотного складу всіх складових компонентів рецептур, при цьому керувались технологічним принципом, що передбачає заміну м'яса добавкою, до складу якої входить білковий препарат, та воду і, в результаті - стабільний хімічний склад при збереженні умови співвідношення жир : білок : вода.

За результатами моделювання отримали оптимальні рецептури варених ковбас геродієтичного призначення, різниця між ними зумовлена різницею хімічного складу основних компонентів комбінованої харчової добавки (амарантового шроту, ламінарії та сухого молока).

При розробленні рецептур варених ковбас геродієтичного призначення керувались наявністю м'ясної сировинної бази, доступністю та економічною

доцільністю використання комбінованої харчової добавки на основі амарантового шроту, ламінарії та сухого молока.

В процесі роботи було створено рецептури №1, №2 та №3 варених ковбас із використанням розробленої комбінованої харчової добавки, що входила до складу рецептури в кількості 5, 7, 10 % відповідно. Контролем були зразки вареної ковбаси «Окремої», що виготовлена згідно ДСТУ4436:2005 [23].

Згідно ДСТУ4436:2005 [23] п. 5.2.10, під час виробництва ковбасних виробів першого сорту потрібно використовувати (в % до загальної маси сировини) не менше ніж 35% яловичини жилованої першого сорту або 30 % свинини жилованої напівжирної.

В якості основної сировини у рецептурах варених ковбас геродієтичного спрямування ми використовували яловичину жиловану першого сорту свинину жиловану напівжирну, харчову добавку.

В табл. 3.11 представлена рецептура варених ковбас геродієтичного спрямування.

Таблиця 3.11

### Рецептура ковбаси вареної першого гатунку «Окрема»

Найменування сировини і матеріалів	Контроль (варена ковбаса «Окрема» 1 г)	Варена ковбаса «Окрема з харчовою добавкою»		
		рецептура №1	рецептура №2	рецептура №3
Вихід готової продукції, % до маси несолоної сировини	117,0	118,0	118,3	118,5
Сировина несолена, кг на 100 кг сировини				
Яловичина жилована першого сорту	60,0	60,0	60,0	60,0
Свинина жилована напівжирна	25,0	18,0	16,0	13,0
Шпик боковий	15,0	5,0	5,0	5,0
Харчова добавка (амарантовий шрот (48,0 %) + ламінарія (48,0 %) + молоко сухе знежирене (4,0 %))	-	5,0	7,0	10,0
Вода для гідратації	-	12,0	12,0	12,0

Прянощі і матеріали, кг на 100 кг несоленої сировини				
Сіль харчова	2,5	2,5	2,5	2,5
Нітрит натрію, г	6,4	6,4	6,4	6,4
Цукор-пісок	0,15	0,15	0,15	0,15
Перець чорний або білий мелений	0,1	0,1	0,1	0,1
Перець духмяний	0,1	0,1	0,1	0,1
Часник свіжий або консервований очищений	0,12	0,12	0,12	0,12
Вода, % до маси кутерованої сировини	30,0	30,0	30,0	30,0
Оболонки: синюги яловичі; круга яловичі № 4 діаметром 50-55 мм, № 5 діаметром більше 55 мм; штучні оболонки діаметром 65-120 мм				

В рецептурі модельних варених ковбас здійснювали часткову заміну шпику бокового та свинини напівжирної на комбіновану харчову добавку.

На наступному етапі визначали загальний хімічний склад спроектованих рецептур варених ковбас геродієтичного призначення. Результати дослідження хімічного складу наведені в таблиці 3.12

Таблиця 3.12

**Хімічний склад рецептур варених ковбас геродієтичного призначення (n=3; p≥95)**

Назва показників	Контроль (варена ковбаса «Окрема» 1 г)	Варена ковбаса «Окрема з харчовою добавкою»		
		рецептура №1	рецептура №2	рецептура №3
Масова частка білку, %	11,5±0,33	13,1±0,34	13,7±0,36	13,7±0,27
Масова частка жиру, %	24,0±0,25	23,02±0,36	22,79±0,23	21,55±0,31
Масова частка вологи, %	59,09±1,11	66,08±1,12	66,2±1,10	66,5±1,13
Енергетична цінність, ккал /100 г продукту	248,2	206,1	197,2	193,2

Аналізуючи дані табл. 4.3, ми бачимо, що загальний хімічний склад варених ковбас геродієтичного спрямування має деякі відмінні риси, у

експериментальних ковбасах збільшується масова частка білків на 1,6...2,2 % та зменшується вміст жиру на 0,98...2,45 %, що призводить до зниження калорійності готового продукту.

Енергетична цінність усіх розроблених рецептур варених ковбас на 17...22% нижче від контрольного зразка. Масова частка вологи експериментальних зразків знаходиться в межах контрольного зразка.

За результатами дослідження хімічного складу експериментальних зразків варених ковбас найкращий варіант рецептури можна вважати №2, що можна пояснити збільшенням вмісту білка на 2,2 %, зменшенням жиру на 1,21% та збереженням найкращих органолептичних властивостей.

За допомогою розробленої комбінованої харчової добавки маємо можливість збагатити ковбаси йодом та рослинним білком і збалансувати склад виробів за співвідношенням кальцій:фосфор.

Отже, розроблену рецептуру варених ковбас геродієтичного спрямування можна рекомендувати для впровадження у виробництво.

### **3.7. Опис технології варених ковбасних виробів**

Технологічний процес виробництва варених ковбас геродієтичного спрямування складається з операцій, що відповідають діючим технологічним інструкціям [10, 22].

Відмінність полягає в тому, що у фарш в середині процесу кутерування вводять комбіновану харчову добавку в кількості 5...10 %, яка попередньо гідратована водою у співвідношенні 1:1,5. Параметри кутерування (тривалість, температура, послідовність закладки інших компонентів) не змінюються.

На спосіб виробництва варених ковбасних виробів геродієтичного спрямування подана заявка на оформлення патенту України на корисну модель (додаток Д). На підставі отриманих даних розроблена технологічна схема виробництва варених ковбас геродієтичного спрямування (рис. 4.4).

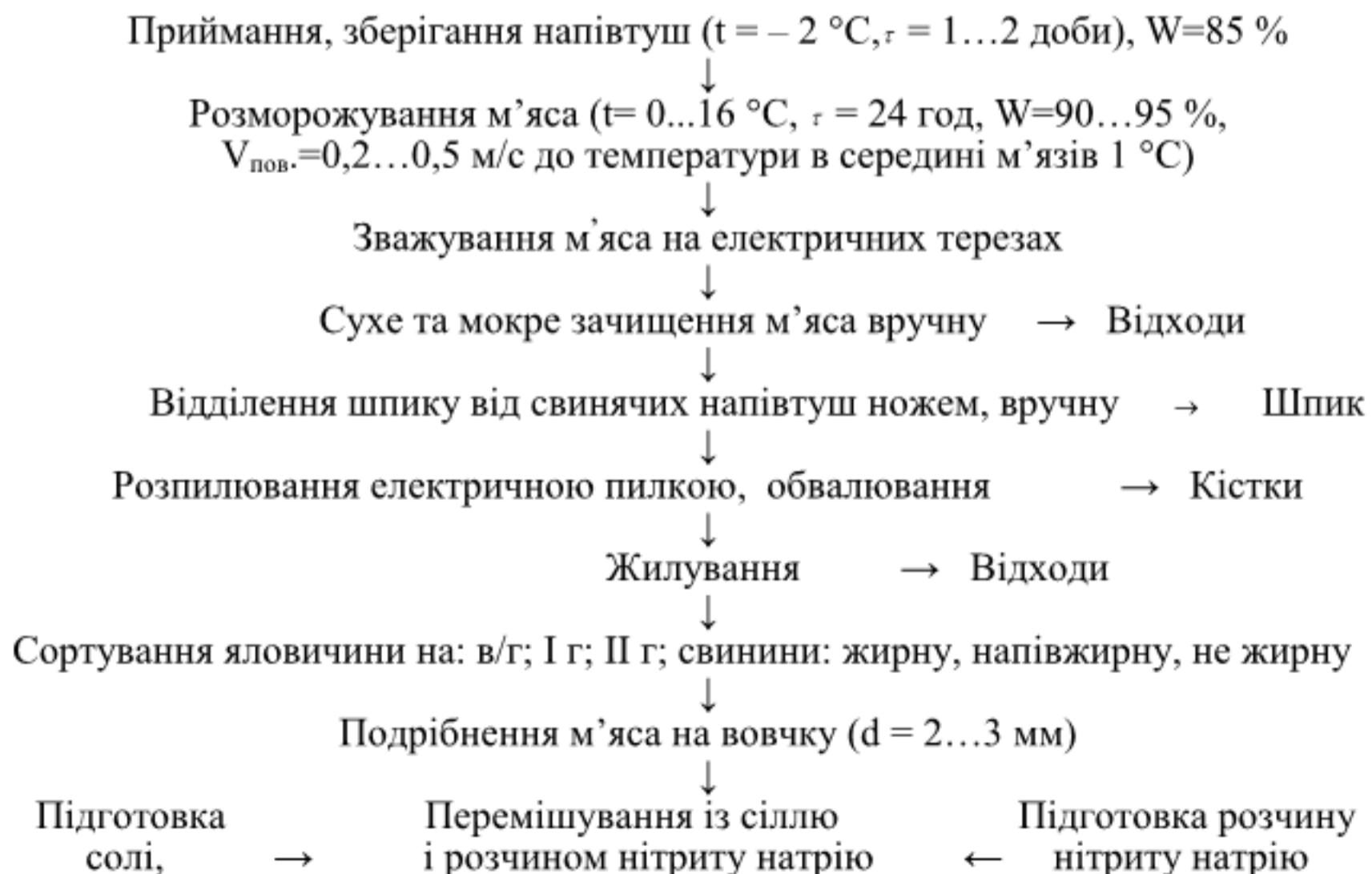
М'ясо, яке призначене для приготування вареної ковбаси, нарізають

шматками масою до 1 кг і подрібнюють на вовчку з решіткою, що має діаметр отворів 16...25 мм (шрот). Після цього здійснюють соління. При солінні до подрібненої м'ясної сировини додають 2,0...2,5 кг солі на 100 кг сировини.

Подрібнене м'ясо завантажують в мішалку, додають розсіл і ретельно перемішують протягом 3...5 хвилин. Посолене м'ясо після цього передають на витримання та дозрівання в ємностях вмістом до 150 кг кожна. Дозрівання триває 24...48 годин при 0...4 °С. Посолений шрот після дозрівання вдруге подрібнюють на вовчку з діаметром отворів решітки 2...6 мм.

З подрібненої м'ясної маси готують фарш в такій послідовності. Спочатку додають 15...20 % холодної води, 2,5 %-й розчин нітрату натрію. Після цього подрібнюють напівжирну свинину та додають її до подрібненої маси. Потім частково заміняють шпик боковий та свинину напівжирну, додаючи комбіновану харчову добавку із амарантового шроту, ламінарії і сухого молока в кількості 5...10 %. Далі формують батони.

Після цього проводять осаджування в камерах протягом 2...3 годин при 2...8 °С і відносній вологості повітря 80...85 %.



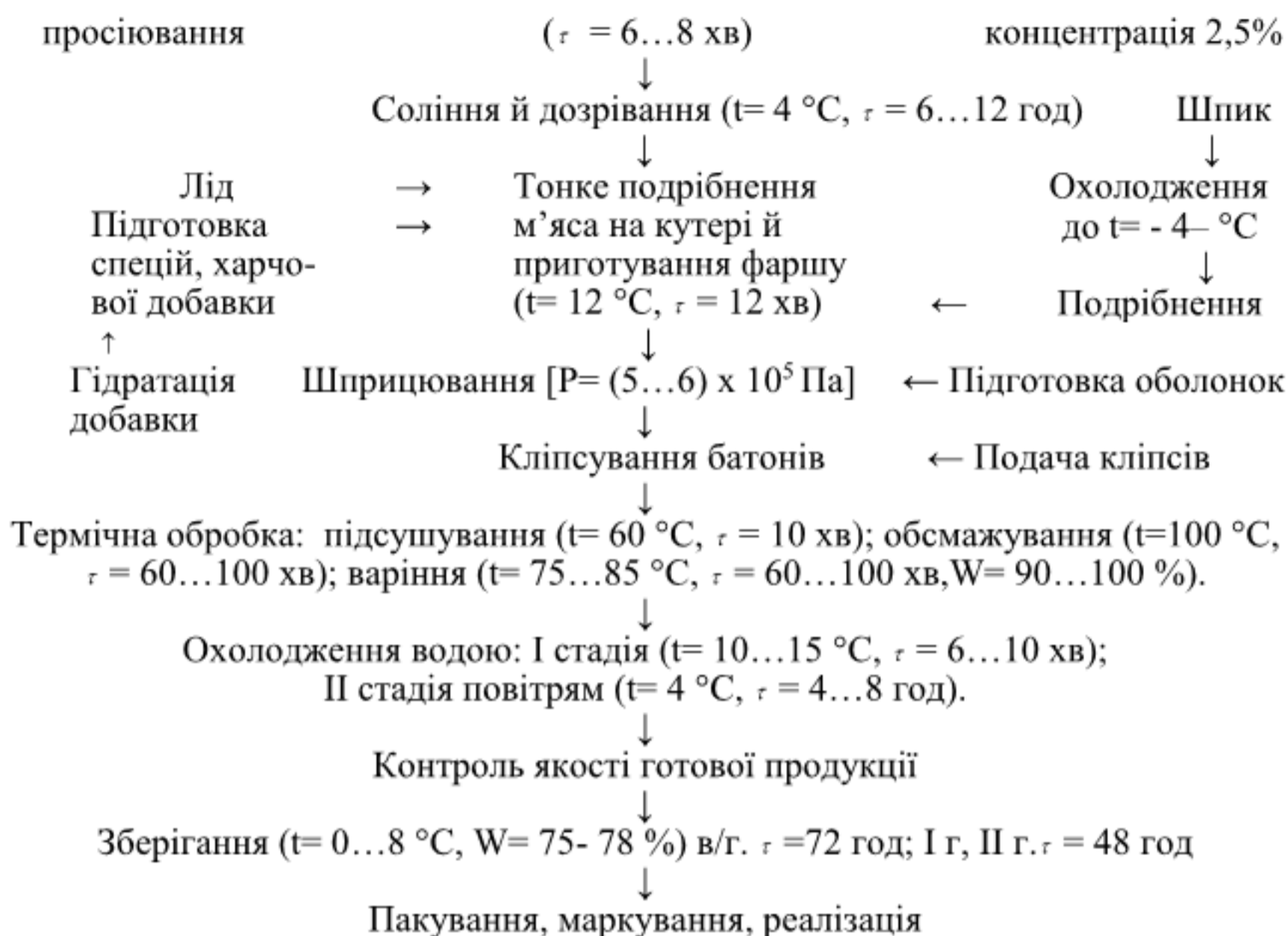


Рис. 3.6. Технологічна схема виробництва варених ковбас геродієтичного спрямування

Осаджені батони піддають обсмажуванню шляхом обробки гарячими димовими газами при температурі  $80 \dots 120 \text{ } ^\circ\text{C}$  протягом від 30 хвилин до 3-х годин залежно від діаметра батона.

Обсмажені батони варять з метою доведення м'ясопродукту до кулінарної готовності і надання продукту стійкості при зберіганні.

Температура середовища повинна бути  $75 \dots 85 \text{ } ^\circ\text{C}$ , тривалість - від 30 хвилин до 3 годин, відносна вологість  $90 \dots 100 \%$ , швидкість руху повітря –  $1 \dots 2$  м/с.

Зварені ковбасні вироби охолоджують холодною водою при  $10 \dots 15 \text{ } ^\circ\text{C}$  протягом  $10 \dots 30$  хвилин до температури батона  $27 \dots 30 \text{ } ^\circ\text{C}$  та доохолоджують холодним повітрям ( $4 \text{ } ^\circ\text{C}$ ) протягом  $4 \dots 8$  годин до температури батона  $8 \dots 15 \text{ } ^\circ\text{C}$ .

### 3.8. Дослідження органолептичних та фізико-хімічних показників ковбасних виробів

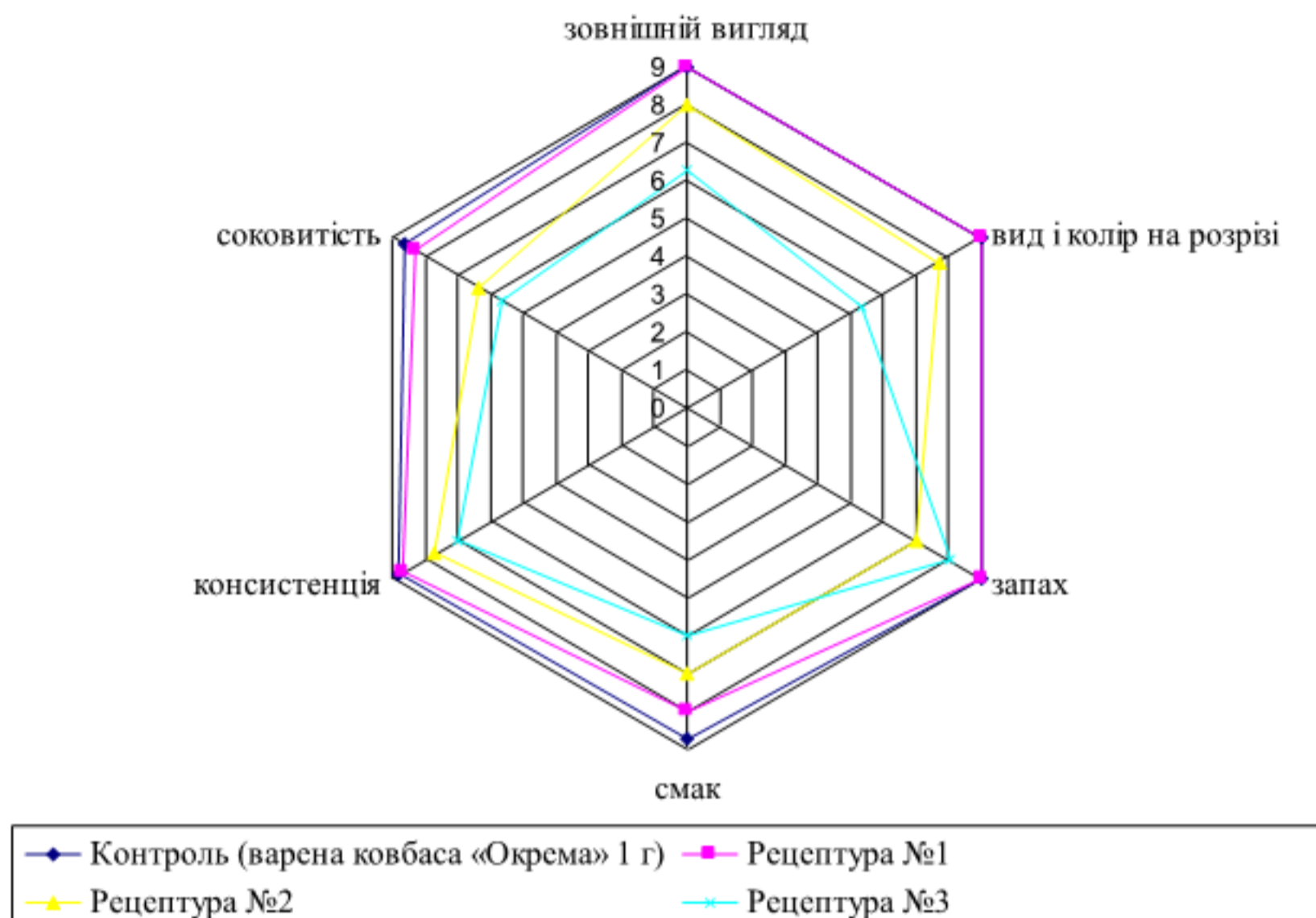
Варені ковбаси, що були виготовлені за змодельованими рецептурами, оцінювали за органолептичними, фізико-хімічними та мікробіологічними показниками.

Хоча при розробленні рецептур варених ковбас геродієтичного призначення керувались органолептичними показниками, перевірка цих важливих якісних показників також була проведена для готових ковбас, що виготовлені з комбінованою харчовою добавкою в кількості 5, 10, 15 %, а також контрольного зразка без внесення добавки.

Дослідження якості варених ковбас за органолептичними показниками проводили згідно ГОСТ 9959-91 [50].

Дегустаційна комісія оцінювала якість готових виробів за дев'яти-баловою шкалою та заповнювала дегустаційні листи (додаток В) та акт дегустації (додаток Г). Стандартна балова шкала для органолептичної оцінки якості варених ковбас геродієтичного призначення приведена в ГОСТ [50].

Під час дегустації оцінювали такі основні показники: зовнішній вигляд, вид і колір на розрізі, консистенція, соковитість, запах, смак. За результатами балової оцінки було встановлено, що дослідні зразки варених ковбас мають достатньо високу якість за органолептичними показниками, що відображено на рис. 3.7



*Рис. 3.7. Середня балова оцінка якості варених ковбас геродістичного спрямування*

З отриманих даних рис. 4.5 можна зробити висновок, що найкращі всі органолептичні показники були в ковбасі з рецептурою №1 (з додаванням 5 % харчової добавки). На другому місці знаходиться зразок з рецептурою №2 (з додаванням 10 % харчової добавки), тому що має меншу площу профілограми, порівняно з рецептурою №1.

І найменшу площу займає профілограма зразка з рецептурою №3 (з додаванням 15 % харчової добавки), що свідчить про низьку якість ковбас порівняно з контролем.

Результати загальної середньої балової оцінки якості варених ковбас геродістичного спрямування представлені на рис. 4.6.

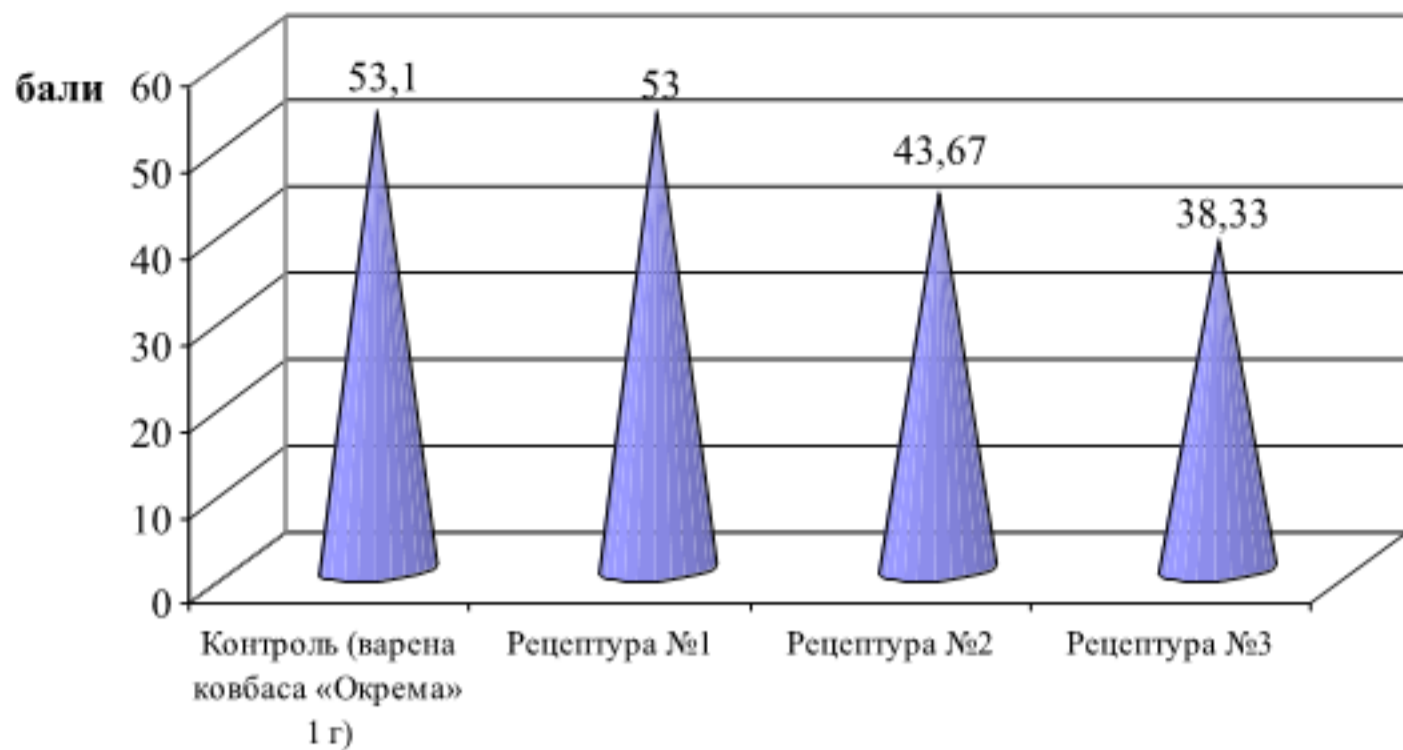


Рис. 3.8. Загальна середня балова оцінка якості варених ковбас геродієтичного спрямування

З даних рис. 4.6 можна зробити висновок, що порівняно з контролем (53,1 бали), майже ідентичним (53 бали) виявився зразок вареної ковбаси з рецептурою №1 з додаванням 5 % харчової добавки, що є позитивним моментом при використанні комбінованої харчової добавки у варених ковбасах геродієтичного спрямування.

Децю меншу (43,67 бали) загальну середню кількість балів отримав зразок з рецептурою №2 (з додаванням 10 % харчової добавки).

Зразок вареної ковбаси з рецептурою №3 з додаванням 15 % харчової добавки набрав найменшу загальну середню кількість балів – 38,33.

Отримані дані корелюють з експериментальними даними, що були отримані в п. 4.1 та функціонально-технологічними властивостями варених ковбас (табл. 4.1), що підтверджує доцільність використання комбінованої добавки в кількості 5...10 % в технології варених ковбас геродієтичного харчування.

Результати досліджень фізико-хімічних показників експериментальних варених ковбас геродієтичного спрямування представлені в табл. 3.13

**Результати досліджень фізико-хімічних показників експериментальних варених ковбас геродієтичного спрямування (n=3, P ≥ 0,95)**

Назва показника	Контроль (варена ковбаса «Окрема» 1 г)	Варена ковбаса «Окрема з харчовою добавкою»		
		рецептур №1 (5 %)	рецептура №2 (7 %)	рецептура №3(10 %)
Масова частка солі, %	2,3 ± 0,20	2,35 ± 0,15	2,37 ± 0,12	2,39 ± 0,20
Масова частка вологи, %	59,09±1,11	66,08±1,12	66,2±1,10	66,5±1,13

За результатами даних табл. 4.4, видно що показник «масова частка солі» та «масова частка вологи» мають майже однакові значення порівняно з контролем.

Результати дослідження органолептичних та фізико-хімічних показників дослідних зразків ковбас підтверджують доцільність використання харчової добавки у виробництві варених ковбас геродієтичного спрямування.

### **3.9. Визначення термінів зберігання ковбасних виробів геродієтичного спрямування**

Технологія виробництва будь-яких нових видів м'ясних продуктів, особливо заснованих на введенні в рецептуру нових інгредієнтів, вимагає ретельного дослідження строків їх зберігання.

Враховуючи специфіку даних наповнювачів, як можливого джерела додаткового обсіменіння мікрофлорою, досліджували основні показники якості варених ковбас геродієтичного спрямування з харчовою добавкою в процесі зберігання готових виробів з метою встановлення строку зберігання.

Термін зберігання варених ковбас геродієтичного спрямування визначали за показниками, які змінюються в процесі зберігання: масова частка вологи, перекисне число, кількісний та якісний склад мікрофлори.

Зміна вмісту вологи є природним процесом при зберіганні. Це пов'язано з масообміном, причому важливу роль відіграє ступінь зв'язування вологи в продукті. Дані про зміни вмісту вологи в процесі зберігання показані на рис.

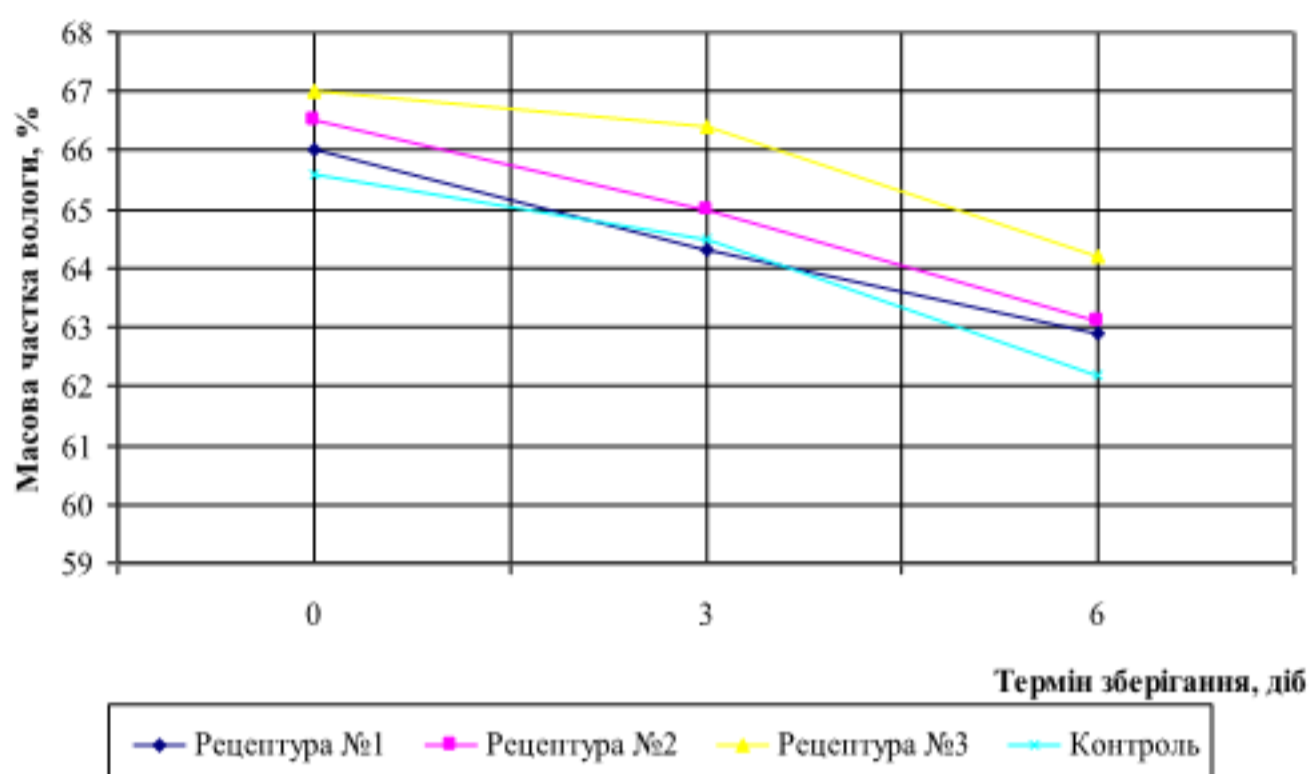


Рис. 3.13. Зміни масової частки вологи у варених ковбасах геродієтичного спрямування в процесі зберігання

Як видно із графіку, контроль у процесі зберігання втрачає 5,18 % вологи, тоді як зразки з рецептурою №1 (з додаванням 5 % харчової добавки) – 4,7 %, з рецептурою №2 (з додаванням 7 % харчової добавки) – 5,1 %, а зразки з рецептурою №3 (з додаванням 10 % харчової добавки) втрачають 4,2 %. Це свідчить про більше міцне зв'язування вологи в м'ясних системах з харчовими добавками, що позитивно впливає на консистенцію і сприяє зниженню активності води.

Перекисне число є показником, який характеризує окислювальні зміни, що відбуваються в жирі при зберіганні. Окислювання жирів суттєво впливає на органолептичні показники ковбас. Ці зміни спочатку мало відчутні, поступово прогресують і можуть змінюватися не тільки за інтенсивністю, але й за якістю.

Первинні продукти окислювання - перекиси - не виявляються органолептично, однак за їх вмістом можна робити висновки про глибину псування жиру в продукті та про придатність його до вживання в їжу.

Результати зміни перекисного числа у варених ковбасних виробах геродієтичного спрямування в процесі зберігання представлені на рис. 3.14

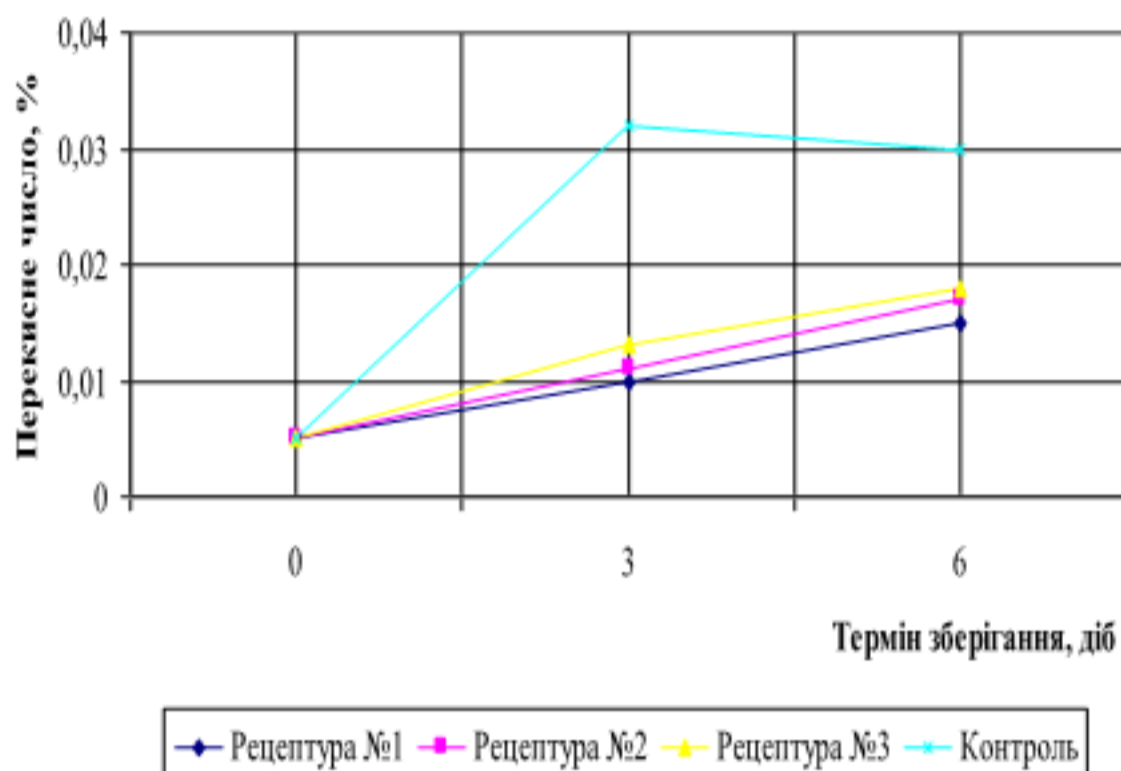


Рис. 3.14. Зміни перекисного числа у варених ковбасних виробах геродієтичного спрямування в процесі зберігання

Отримані дані на рис. 4.8 свідчать про антиокисну дію комбінованої харчової добавки на ковбасні вироби в процесі зберігання, тому що перекисне число в дослідних зразках значно нижче від контролю. Найбільшою мірою це відмічається в зразку з рецептурою №1 (з додаванням 5 % харчової добавки).

Якщо говорити про встановлення термінів зберігання готових виробів, то мікробіологічні показники є визначальними.

Дослідження якісного складу мікрофлори показало відсутність *E.coli*, *Pr.Vulgaris*, *Staphylococcus*, сульфідредуючих клостридій, пліснявих грибів і дріжджів після виготовлення і до кінця процесу зберігання як у контролі, так і дослідних зразках.

Дані зміни мікрофлори - КМАФАнМ, колонієутворюючих одиниць (КУО) на 1 г у процесі зберігання представлені на рис. 4.9.

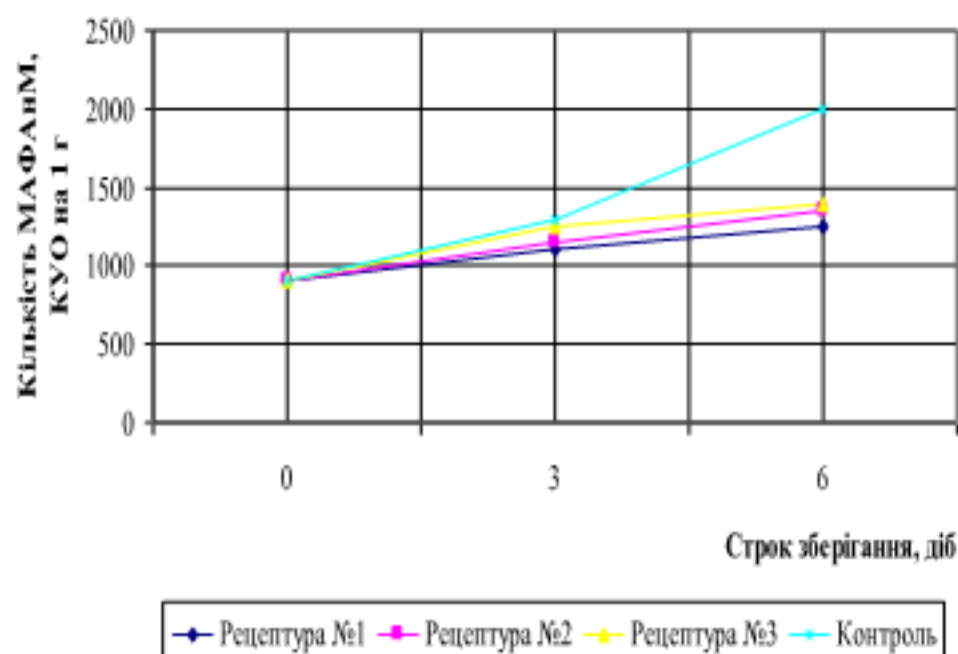


Рис. 3.15 Зміни кількості МАФАНМ, КУО на 1 г у варених ковбасах геродієтичного спрямування в процесі зберігання

Як видно з наведених даних, у зразках з харчовими добавками міститься навіть дещо менша кількість мікроорганізмів. Можливо це пов'язано з деяким зниженням вільної, біологічно доступної вологи в результаті взаємодії з м'ясними білками, що визначає темп розвитку мікробіологічних та окислювальних процесів.

Після 3-х діб зберігання спостерігається інтенсивне зростання мікрофлори в усіх зразках. В першу чергу починають розвиватися кислотоутворюючі та спороутворюючі мікроорганізми.

Таким чином, за рахунок використання комбінованої харчової добавки у варених ковбасних виробках геродієтичного спрямування знижуються негативні мікробіологічні, окислювальні процеси, що викликають псування продукту при зберіганні.

Отримані дані доводять, що нові види варених ковбасних виробках геродієтичного спрямування можна зберігати при тих же режимах, що і традиційні: температура 0...8 °С, відносна вологість 75..78 %; тривалість - 48 год (для 1 гатунку).

### Висновки до розділу 3

Встановлено, що в технології варених ковбас для геродієтичного харчування замість частини шпику бокового та свинини доцільне раціональне внесення комбінованої харчової добавки в кількості 5...10 %, яка попередньо гідратована водою у співвідношенні 1:1,5.

Доведена ефективність використання комбінованої добавки в кількості 5...10 % в гідратованому вигляді з гідромодулем 1:1,5 в технології варених ковбас для геродієтичного харчування, що підтверджується збільшенням виходу готової продукції на 1,0...1,5 %, гарними органолептичними та функціонально-технологічними властивостями.

Дослідження хімічного складу показало на 2,2 % збільшення вмісту білка та зменшення вміст жиру на 1,21% при введенні 7 % харчової добавки. Також збережені найкращі органолептичні властивості. За допомогою розробленої комбінованої харчової добавки маємо можливість збагатити ковбаси йодом та рослинним білком і збалансувати склад виробів за співвідношенням кальцій:фосфор.

Результати дослідження органолептичних та фізико-хімічних показників дослідних зразків ковбас підтверджують доцільність використання харчової добавки у виробництві варених ковбас геродієтичного спрямування.

За результатами мікробіологічних та фізико-хімічних процесів під час зберігання встановлено, що регламентований термін зберігання (48 год для 1 гатунку) традиційних варених ковбас при введенні комбінованої харчової добавки залишається без змін.

Таким чином, за рахунок використання комбінованої харчової добавки у варених ковбасних виробках геродієтичного спрямування знижуються негативні мікробіологічні, окислювальні процеси, що викликають псування продукту при зберіганні.

Вивчена сутність та послідовність дій за методом «дерево рішень» при визначенні критичних контрольних точок (ККТ), технологічного процесу варених ковбасних виробках геродієтичного спрямування.

## ВИСНОВКИ

На основі аналізу інформаційних джерел і власних досліджень можна зробити наступні висновки:

1. Харчування літніх людей та похилого віку має бути забезпечено поживними речовинами та виконувати профілактичну функцію. Встановлено, що дефіцит білка негативно впливає на процеси метаболічного забезпечення регенерації тканин організму літніх людей та похилого віку. На фоні нестачі білків при дефіциті кальцію в їжі або надлишку харчових речовин, що погіршують його засвоєння (фітини зернових і бобових продуктів, щавлева кислота, жири) може виникнути захворювання кісток (остеопороз). Тому, потреба літніх людей і похилого віку в кальцію підвищується до 1000 мг у день при вмісті фосфору - до 1500 мг.

2. Обґрунтовано, що рослинні білки амаранту та ламінарії доцільно використовувати при виробництві варених ковбасних виробів для геродієтичного призначення, в комбінації з традиційними продуктами, що дозволить покращити стан здоров'я, підвищити імунітет і подовжити тривалість повноцінного життя людей похилого віку.

3. Розроблена загальна схема досліджень, що дає можливість поетапно проводити дослідження та упорядковувати отримані дані.

4. Визначено об'єкт та предмет дослідження. Досліджувана рослинна сировина є доступною та широко використовується на території України.

5. Для визначення якісних показників сировини і готової продукції підібрані стандартизовані методи досліджень, результати яких можуть відображати зміни, що відбуваються у варених ковбасах геродієтичного спрямування.

6. За результатами вивчення хімічного складу амарантового шроту та ламінарії, обґрунтовано та доведено доцільність їх використання у складі комбінованої харчової добавки в технології варених ковбас геродієтичного спрямування. Також планується в обрану добавку вносити сухе молоко до 4%,

завдяки високим емульгуючим властивостям.

7. При внесенні комбінованої харчової добавки (амарантовий шрот, ламінарія, сухе молоко) нормалізується кількісне співвідношення фосфору та кальцію (1:2) в готовому продукті, вироби збагачуються йодом та рослинним білком. А для профілактики кальцій- та йододифіцитних станів у людей похилого віку це є важливим фактором. Встановлено, що краще використовувати добавку в гідратованому вигляді з гідромодулем 1:1,5.

8. Встановлено, що в технології варених ковбас для геродієтичного харчування замість частини шпику бокового та свинини доцільне раціональне внесення комбінованої харчової добавки в кількості 5...10 %, яка попередньо гідратована водою у співвідношенні 1:1,5.

9. Доведена ефективність використання комбінованої добавки, що підтверджується збільшенням виходу готової продукції на 1,0...1,5 %, гарними органолептичними та функціонально-технологічними властивостями.

10. Дослідження хімічного складу показало на 2,2 % збільшення вмісту білка та зменшення вміст жиру на 1,21% при введенні 7 % харчової добавки. Також збережені найкращі органолептичні властивості. За допомогою розробленої комбінованої харчової добавки масмо можливість збагатити ковбаси йодом та рослинним білком і збалансувати склад виробів за співвідношенням кальцій:фосфор.

11. Результати бальної оцінки показали, що контрольний зразок отримав 53,1 бали, зразок вареної ковбаси з додаванням 5 % харчової добавки набрав 53,0 бали, 43,67 балів отримав зразок з додаванням 10 % харчової добавки, зразок ковбаси з додаванням 15 % харчової добавки набрав 38,33 бали.

12. Результати досліджень фізико-хімічних показників свідчать про те, що показник «масова частка солі» та «масова частка вологи» мають майже однакові значення порівняно з контролем 2,35...2,39 % та 66,08...66,5 % відповідно.

13. Результати дослідження органолептичних та фізико-хімічних показників дослідних зразків ковбас підтверджують доцільність використання харчової добавки у виробництві варених ковбас геродієтичного спрямування.

14. Дослідження зміни масової частки вологи у варених ковбасах геродієтичного спрямування в процесі зберігання показало, що контроль у процесі зберігання втрачає 5,18 % вологи, тоді як зразки з рецептурою №1 (з додаванням 5 % харчової добавки) – 4,7 %, з рецептурою №2 (з додаванням 7 % харчової добавки) – 5,1 %, а зразки з рецептурою №3 (з додаванням 10 % харчової добавки) втрачають 4,2 %. Це свідчить про більше міцне зв'язування вологи в м'ясних системах з харчовими добавками, що позитивно впливає на консистенцію і сприяє зниженню активності води.

15. Результати дослідження зміни перекисного числа у варених ковбасних виробках геродієтичного спрямування в процесі зберігання свідчать про антиокисну дію комбінованої харчової добавки на ковбасні вироби в процесі зберігання, тому що перекисне число в дослідних зразках значно нижче від контролю. Найбільшою мірою це відмічається в зразку з рецептурою №1 (з додаванням 5 % харчової добавки).

16. Дослідження зміни кількості МАФАНМ, КУО на 1 г у варених ковбасах геродієтичного спрямування в процесі зберігання показали, що у зразках з харчовими добавками міститься навіть дещо менша кількість мікроорганізмів. Можливо, це пов'язано з деяким зниженням вільної, біологічно доступної вологи в результаті взаємодії з м'ясними білками, що визначає темп розвитку мікробіологічних та окислювальних процесів. Після 3-х діб зберігання спостерігається інтенсивне зростання мікрофлори в усіх зразках. В першу чергу починають розвиватися кислотоутворюючі та спороутворюючі мікроорганізми.

17. За результатами мікробіологічних та фізико-хімічних процесів під час зберігання встановлено, що регламентований термін зберігання (48 год для 1 гатунку) традиційних варених ковбас при введенні комбінованої харчової добавки залишається без змін. Таким чином, за рахунок використання комбінованої харчової добавки у варених ковбасних виробках геродієтичного спрямування знижуються негативні мікробіологічні, окислювальні процеси, що викликають псування продукту при зберіганні.

18. Вивчена сутність та послідовність дій за методом «дерево рішень» при визначенні критичних контрольних точок (ККТ), технологічного процесу варених ковбасних виробів геродієтичного спрямування.

19. Проаналізовано охорону праці та безпеку в надзвичайних ситуаціях. Визначено структуру системи управління охороною праці. Визначено завдання і функції охорони праці у ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі», які дають змогу правильно використати дані для керування процесами у закладах ресторанного господарства.

Розглянуто навчання та контроль із питань охорони праці у вищих навчальних закладах. Визначені причини виникнення надзвичайних ситуацій в університеті, а також основні правила охорони праці в навчально-дослідницьких лабораторіях навчального закладу.

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

- результати магістерської роботи впровадити у навчальний процес при проведенні лабораторних та практичних занять із навчальних дисциплін «Інноваційні ресторани технології», «Загальні технології харчових виробництв», «Технологія продуктів дієтичного харчування»;

- впровадити розроблену технологію варених ковбасних виробів геродієтичного спрямування в м'ясопереробних підприємствах.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Береза І. Г. Критерії біологічної цінності комбінованих ковбасних виробів з амарантовим борошном / І. Г. Береза, І. О. Мартинюк // Науковий вісник ЛНАВМ імені С. З. Гжицького. – Том 5 (№3). – Ч.3. – Львів : ЛНАВМ. – 2003. – С.103 – 107.
2. Борк Д. А. Обоснование и разработка технологии геродиетических продуктов на рыбной основе// дисс. на соискание ученой степени канд. Тех.наук. – М. : 2009. – 158 с.
3. Азарова Н. Г. Топинамбур в м'ясом виробництві / Н. Г. Азарова, А. В. Азаров, Л. В. Агунова // Мясное дело, 2009, №3.
4. Азарова Н. Г. Влияние пищевых волокон из нетрадиционного растительного сырья на показатели качества колбасных изделий / Н. Г. Азарова, Л. В. Агунова, е. П. Бітова // Наук. Праці ОНАХТ. – Вип. 42. – Одеса : ОНАХТ, 2012. – С. 216-218.
5. Анисимов В. Н. Молекулярные и физиологические механизмы старения. В 2 т. / В. Н. Анисимов. – 2-е изд., перераб. и испр. – СПб. : Наука, 2008. – Т. 1. – 481 с; Т. 2. – 484 с.
6. Антипова Л. В. Методы исследования мяса и мясных продуктов / Л. В. Антипова, И. А. Глотова, И. А. Рогов // – М. : Колос. – 2001. – 376 с.
7. Амарантовое масло с высоким содержанием сквалена [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.roznet.ru/prod\\_amarant2.php3/](http://www.roznet.ru/prod_amarant2.php3/)
8. Барановский А. Ю. Геронтодиетология / А. Ю. Барановский, О. Б. Протопопова, О. Г. Хурцилава // Успехи геронтологии. Санкт-Петербург : Эскулап, 2012. – Т.25. – №2.– С. 205-216.
9. Бряцун Е. Ю. Разработка технологии мясорастительного продукта для геродиетического питания// дис. .. канд. техн. наук : 05.18.04 : М. : 2003. – 135 с.
10. Винникова Л. Г. Технология мяса и мясных продуктов : учебник. / Л. Г. Винникова. – К. : Фирма «ИНКОС», 2006. – 600 с:
11. Віннікова Л. Г. Функціонально-технологічні властивості нових видів

м'ясних паштетів / Л. Г. Віннікова, Ю.Д. Чамова, Л. В. Агунова // Науковий вісник Львівської державної академії ветеринарної медицини ім. С. З. Гжицького. – 2002. – Т. 4, №2, ч. 2 – С. 150-154.

12. Винникова Л. Г. Исследование функционально-технологических свойств гидробионтов для использования в мясных продуктах [Текст] / Л. Г. Винникова, Л. В. Агунова, Е. Д. Янковая // Зб. наук. праць Одеської національної академії харчових технологій – Вип. 33. – Одеса : ОНАХТ, – 2008. – С. 8– 12.

13. Владимирова І. М. Дослідження тиреотропної дії субстанцій ламінарії / І. М. Владимирова, В.М. Кравченко, В. А. Георгіянц // Клінічна фармація. – 2011. – Т. 15, № 3. – С. 67-69.

14. Возможность использования муки из косточек винограда «Амурский» в качестве антиоксидантной добавки в разработке геродиетических мясорастительных полуфабрикатов / Е. И. Решетник, Н. М. Мандро, Т. В. Шарипова, В. А. Максимюк // Вестник Дальневосточного государственного аграрного университета, Благовещенск : ДальГАУ, 2013. – № 4. – С. 52-55.

15. Денисюк Н. А. Использование природных энтеросорбентов в мясных изделиях / Н.А. Денисюк, Н. Г. Азарова // Наук праці ОНАХТ. – Вип. 33. – Одеса : ОНАХТ, 2008. – С. 16-18.

16. Дідух Г.В. Використання вторинної молочної сировини у виробництві молочних геропродуктів / Г. В. Дідух, Н. А. Дідух // Молочное дело. – 2011. – №7

17. Д'яконова А. К. Сучасний стан і перспективи розавитку виробництва харчових продуктів геродієтичного призначення / А. К. Д'яконова, В. В. Нестеренко. – Харчова наука і технологія, 2014. - 3(28)\*.– С. 3-8

18. Зерно амаранту. Технічні умови : ДСТУ 7213:2011. – Чинний 01.01.2012. – К. : Держспоживстандарт, 2012. – 11 с.

19. Камышева И. М. Разработка технологий комплексной переработке семян амаранта на пищевые цели [Текст] : автореф. дис. на здобуття наук. ступеню канд. техн. наук : спец. 05.18.06 «Технологія жирів, ефірних масел і парфумерно-косметичних продуктів» / И. М. Камышева. – СПб, 2000. – 37 с.

20. Капуста морская мороженая. Технические условия : Межгосударственный стандарт : ГОСТ 31583-2012 ; введ. 01.07.2013. – М. : Изд-во стандартов, 2013. – 12 с.
21. Касьянов Г. И. Технология продуктов питания для людей пожилого и преклонного возраста / Г. И. Касьянов, А. А. Запорожский, С.Б. Юдина / Ростов на-Дону : Издательский центр Март, 2001. – 192 с.
22. Клименко М. М. Технологія м'яса та м'ясних продуктів : підручник / М. М. Клименко, І. В. Сірохман, Т. М Лозова.; 2-ге вид.перероб. та доп. за ред. проф. М. М. Клименка. – К. : Центр учбової літератури, 2009. – 277 с.
23. Баль-Прилипко Л. В. Технологія зберігання, консервування та переробки м'яса : підручник. Київ, 2010. 469 с.
24. Віннікова Л. Г., Поварова Н. М., Синиця О. В. Основи птахівництва та переробки птиці. Київ : Освіта України, 2020. 216 с.
25. Віннікова Л. Г. Теорія і практика переробки м'яса : навч. посіб. Ізмаїл: СМІЛ, 2000. 172 с.
26. . Винникова Л. Г. Технология мяса и мясных продуктов. Теоретические основы и практические рекомендации : учебник. Київ : Освіта України, 2017. 364 с.
27. . Винникова Л. Г. Технология мяса и мясных продуктов : учебник. Киев : Фирма «ИНКОС», 2006. 600 с.
28. . Власенко В. В., Крамаренко В. В., Гирич С. В. Основи технології та товарознавства ковбас і м'ясокопченостей. Вінниця : Гіпаніс, 2001. 276 с.
29. . Клименко М. М., Пасічний В. М., Масліков М. М. Технологія проектування м'ясо-жирових підприємств м'ясної промисловості. Вінниця 2005. 369 с.
30. . Технологія м'яса та м'ясних продуктів: підручник / Клименко М. М., Віннікова Л. Г., Береза І. Г. та ін. Київ : Вища освіта, 2006. 640 с.
31. . Янчева М. О., Пешук Л. В., Дроменко О. Б. Фізико-хімічні та біохімічні основи технології м'яса та м'ясопродуктів : навч. посіб. Київ : Центр учбової літератури, 2009. 304 с.
32. Budnik Nina Influence of thermal processing by steam convector of the pickled game meat / L. Peshuk, N. Budnik, O. Gorbach, O. Galenko // Ukrainian Journal of Food Science «Food Science and Technology Abstracts». Kyiv: National University of Food Technologies , 2018. Issue. 2, volume 6. P. 205-217.
33. Вивчення доцільності використання рослинної сировини в технології м'ясних напівфабрикатів / Будник Н. В., Кайнаш А. П., Ткаченко К. О., Поліковська Ю. О. Економічний, організаційний та правовий механізм підтримки і розвитку підприємництва :

колективна монографія, за ред. О. В. Калашник, Х. З. Махмудова, І. О. Яснолоб. Полтава : Видавництво ПП «Астроя», 2019. С. 244-249. <http://dspace.pdaa.edu.ua:8080/handle/123456789/6642>

34. Ковбаси варені, сосиски, сардельки, хліби м'ясні. Загальні технічні умови : ДСТУ 4436:2005; чинний 01.04.2008. – К. : Держспоживстандарт України, 2008. – 32 с.

35. Колбасные изделия и продукты из свинины, баранины и говядины. Методы определения хлористого натрия : ГОСТ 9957-73; введ. 01.01.75. – М. : Изд-во стандартов, 1980. – 10 с.

36. Колбасные изделия для геродиетического питания [Текст] / А. В. Устинова, А. С. Дыдыкин [и др.] // Пищ. пром-сть. – 2010. – № 8. – С. 24-25.

37. Кондитерские изделия для геродиетического питания [Текст] / Т. В. Савенкова [и др.] // Пищ. пром-сть. – 2009. – № 4. – С. 56-57.

38. Малигіна В. Ф. Основи фізіології харчування. Гігієна і санітарія [текст] / В. Ф. Малигіна, А. К. Меньшикова, К. М. Поминова. – М. : Економіка; ПНЦ, РАН, 2005. – 56 с.

39. Мартинюк І. О. Функціонально-технологічні властивості амарантового борошна у складі білково-жирових емульсій // Мясной бизнес. – 2005. – №7 (36). – С. 26.

40. Мартинюк І. О. Вплив амаранту на показники харчової та біологічної цінності комбінованих ковбасних виробів / Збірник наукових праць Вінницького державного аграрного університету. Серія: Технічні науки. – Вип.1. – Вінниця : ВДАУ. – 2006. – С.235-239.

41. Михайлова М. Г. Совершенствование технологиипельменей для геродиетического питания [Текст] / М. Г. Михайлова // Известия вузов. Пищевая технология. – 2004. – № 2/3. – С. 45-46.

42. Медико-биологические и биотехнологические аспекты создания продукции геродиетического питания [Текст] / Л. В. Римарева [и др.] // Пищ. пром-сть. – 2009. – № 3. – С. 29.

43. Методичні рекомендації та вимоги щодо виконання магістерських робіт для студентів спеціальності 181 «Харчові технології» спеціалізації «Технології в ресторанному господарстві» «Технології зберігання, консервування та переробки м'яса», «Технології зберігання, консервування та переробки плодів та овочів» ПУЕТ / Г. П. Хомич, А. Л. Рогова, Н. В. Дібрівська. – Полтава : ПУЕТ, 2015. – 37 с.
44. Молоко та вершки сухі. Загальні технічні умови : ДСТУ 4273:2003. – Чинний 01.01.2005. – К. : Держспоживстандарт України, 2004. – 12 с.
45. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации. Методические рекомендации МР 2.3.1.2432-08
46. Нутриціологія : навч. посібник / Н. В. Дуденко та ін., під заг. ред. Н. В. Дуденко. – Х. : Світ Книг. 2013. – 560 с.
47. НАССР : Аналіз небезпечних чинників та критичні точки контролю. Підручник. – К. : Всесвітня лабораторія, 2002. – 275 с.
48. Онищенко Г. Г. Рациональное питание. Рекомендуемые уровни потребления пищевых и биологически активных веществ. – Режим доступа : [http://www. businesspravo.ru/Docum/DocumShow\\_DocumID\\_97295.html](http://www.businesspravo.ru/Docum/DocumShow_DocumID_97295.html).
49. Основи охорони праці : підручник / К. Н. Ткачук, М. О. Халімовський, В. В. Зацарний, Д. В. Зеркалов, Р. В. Сабарно / К. : Основа, 2006. – 444 с.
50. Очколас Е. БАД из ламинарии и фукуса как пищевой ингредиент для оздоровительного питания / Е. Очколас, Т. Лебская, Л. Тищенко / Техника и технологии, 2010. – С.11-14
51. Пат. 64879А Україна, А23L1/31. Спосіб виробництва варених ковбасних виробів / О. І. Черевко, М. П. Головка, Ф. В. Перцевий, С. В. Журавльов, А. М. Головка. – № 2002075867 ; заявл. 16.07.2002 ; опубл. 5.03.2004 ; Бюл. № 3.
52. Пат. 80255 Україна, МПК А 23L/1, С2. Спосіб виробництва геродієтичної вареної ковбаси / Л. В. Пешук, О. О. Галенко; заявник і

патентовласник Національний університет харчових технологій. – № а 201211764 ; заявл. 11.10.2012 ; опубл. 27.05.2013, Бюл. № 10.

53. Пат. 102496 Україна, МПК А 23L/1, С2. Спосіб виробництва вареної ковбаси, збагаченої кальцієм / Л. В. Пешук, О. О. Галенко; заявник і патентовласник Національний університет харчових технологій. – №201211761 заявл. 11.10.2012 ; опубл. 27.08.2013, Бюл. № 16.

54. Пат. 30063. Україна, МПК (2006) А23С 21/00. Кисломолочний напій геродієтичного призначення / Н. А. Дідух. заявл. 12.10.2007; опубл. 11.02.2008, Бюл. №3.

55. Пересічна С. М. Вітамінний склад фаршевих м'ясних виробів із використанням рослинної сировини / С. М. Пересічна, В. С. Михайловський // Ресторанне господарство і туристична індустрія : зб. наук. праць. – К. : КНТЕУ, 2003. – С. 41-47.

56. Плахотін В. Я. Рекомендації щодо розробки та впровадження систем управління безпечністю харчових продуктів на виробничих підприємствах споживчої кооперації України / В. Я. Плахотін, І. С. Тюрікова. – К. : Укоопосвіта, 2007. – 81 с.

57. Подкорытова А. В. Морские водоросли-макрофиты и травы / А. В. Подкорытова. – М., 2005. – 180 с.

58. Поликомпонентные продукты для людей пожилого и преклонного возраста [Текст] / А. А. Запорожский, И. В. Максюта, М. Г. Михайлова, В. Н. Стилиди, Е. И. Акентьева // Пищевая промышленность. – 2003. – №3. – С. 26.

59. Порядок проведення медичних оглядів працівників певних категорій, [Електронний ресурс] : затверджений наказом Міністерства охорони здоров'я України від 21 травня 2007 року №246. – Режим доступу :

<http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z0846-07>

60. Продукты мясные. Методы определения влаги : ГОСТ 9793-74. – Введ. 2010-02-25. – Межгосударственный стандарт, 2010. – 6 с.

61. Продукты мясные. Общие условия проведения органолептической оценки : ГОСТ 9959-91. – Введ. 1993-01-01. – М. : Стандартинформ, 2006. – 11 с.
62. Продукты пищевые и вкусовые. Методы отбора проб для микробиологических анализов : ГОСТ 26668-85– Введ. 1986-07-01. – М. : Стандартинформ, 2010. – 11 с.
63. Продукты переработки плодов и овощей, консервы мясные и мясорастительные. Метод определения pH (с Изменением № 1) : ГОСТ 26188-84– Введ. 1985-07-01. – М. : Стандартинформ, 2010. – 13 с.
64. Промышленное изготовление новых специализированных и диетических продуктов на основе морских водорослей / Л. С. Абрамова, Т. В. Гержова, В. В., Горбунова, А. В. Петруханова // Материалы XVI Международной конференции и дискуссионного научного клуба «Новые информационные технологии в медицине, биологии, фармакологии и экологии». – Гурзуф. – 2008. – С. 160-162.
65. Про охорону праці : закон України [Електронний ресурс] : затверджений Верховною Радою України від 21.11.2012 р. №229-IV зі щорічними змінами. – Режим доступу : <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/2694-12>
66. Раціональне харчування людей літнього і старечого віку (методичні рекомендації) / Уклад. : Ю. Г. Григоров [та ін.]. – К. : Знання України, 2006. – 36 с.
67. Разработка режимов стерилизации консервов для геродиетического питания [Текст] / Г. П. Покудина [и др.] // Пищ. пром-сть. – 2012. – № 6. – С. 37.
68. Решетник Е. И. Возможность использования нутовой муки в производстве мясорастительных полуфабрикатов для геродиетического питания / Е. И. Решетник, Т. В. Шарипова, В. А. Максимюк // Вестник Дальневосточного государственного аграрного университета, Благовещенск, ДальГАУ, 2014. – № 1. – С. 47-51.

69. Сатина О. В. Проектирование продуктов геронтологического питания / О. В. Сатина, С. Б. Юдина // Мясная индустрия, 2010. – №6. – С.56-58
70. Система НАССР : Довідник. – Львів : НТЦ «Леонорм-Стандарт», 2003. – 218 с.
71. Скурихин И. М. Химический состав пищевых продуктов : [Справочник] / Под ред. И. М. Скурихина, В. А. Шатерникова. – М. : Легкая и пищ. пром-сть. – 1984. – 326 с.
72. Специализированные колбасы для людей с патологией опорно-двигательного аппарата [Текст] / А. В. Устинова [и др.] // Мяс. технологии. – 2011. – № 2. – С. 18-20.
73. Торстен Михальські Управління якістю у харчовій промисловості із врахуванням Європейського харчового кодексу і міжнародно визнаних стандартів : довідник / Торстен Михальські, Франк Ліліє, Анжеліка Досін. – Львів: ПАІС, 2006. – 336 с.
74. Тулеуов Е. Т. Разработка технологии ливерных колбас для геродиетического питания [Текст] / Е. Т. Тулеуов, Л. А. Каимбаева // Мяс. индустрия. – 2008. – № 5. – С. 35-37.
75. Тюрікова І. С. Система менеджменту безпечності харчових продуктів для харчових виробництв України в перехідний період приєднання до СОТ : монографія / І. С. Тюрікова. – Полтава : РВВ ПУСКУ, 2009. – 237 с.
76. Функциональные продукты геродиетического питания с использованием комплексных пищевых добавок [Текст] / Г. В. Галкина [и др.] // Пищ. пром-сть. – 2009. – № 3. – С. 48-49.
77. Чумакова И. В. Продукты геродиетического питания [Текст] / И. В. Чумакова, Н. В. Фатеева // Молоч. пром-сть. – 2009. – № 7. – С. 26.
78. Шарипова Т. В. Перспективы использования зернобобовой культуры нут в производстве мясорастительных продуктов для геродиетического питания / Т. В. Шарипова, Н. М. Мандро // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – Барнаул : Изд. АГАУ, 2012. – №12(98). – С. 102-106.

79. Юдина С. Б. Технология геронтологического питания : учебное пособие / С. Б. Юдина. – М. : ДеЛи принт, 2009. – 187 с.

80. Guiroz Y. Recommended Dietary Allowances (RDA) for elderly / Y. Guiroz // Facts and Research in gerontology 1995 (Supplement: Nutrition). – Paris, 2005. – P. 105-215.

81. Sanz P.J. Sociological contribution to the study of human nutrition: a developing scientific: perspective in Spain / P.J. Sanz // Nutr. Hosp. – 2008. – V. 23, № 6. – P. 531-535.

82. <http://www.amarant-aktiv.ru>.