

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

**Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій
Кафедра технології м'яса і м'ясних продуктів**

«До захисту в ЕК»
Директор інституту(декан факультету)

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри

_____ О.В.Кочубей-Литвиненко
(підпис) (прізвище та ініціали)

_____ В.М. Пасічний
(підпис) (прізвище та ініціали)

« ___ » _____ 2021р.

« ___ » _____ 2021р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА**

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Освітньо-професійна програма «Технології зберігання, консервування та переробки м'яса»

на тему: «Розширення асортименту м'ясних продуктів спеціального призначення з використанням цільної крові та впровадження їх виробництва у ковбасному цеху потужністю 16,2 т виробів за зміну».

Виконав: здобувач 2 курсу, групи МЯ-2-1М Рибальченко Дмитро Юрійович
(прізвище та ініціали)

Керівник Гащук Олександра Ізидорівна _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

Консультанти Гащук Олександра Ізидорівна _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

Рецензент Осьмак Тетяна Григорівна _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

Засвідчую, що в цій кваліфікаційній роботі немає запозичень із праць інших авторів без відповідних посилань.

Здобувач _____
(підпис)

Київ – лютий 2021р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра Технології м'яса і м'ясних продуктів

Освітній ступінь Магістр

Спеціальність 181 «Харчові технології»

(код і назва)

Освітньо-професійна програма «Технології зберігання, консервування та переробки м'яса»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри технології
м'яса і м'ясних продуктів

Пасічний В.М.

“_____” _____ 2021 року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Рибальченка Дмитра Юрійовича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи «Розширення асортименту м'ясних продуктів спеціального призначення з використанням цільної крові та впровадження їх виробництва у ковбасному цеху потужністю 16,2 т виробів за зміну»

керівник роботи Гащук Олександра Ізидорівна, доцент, к. т. наук

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від “26”жовтня 2020 року №872-кв

2. Строк подання здобувачем роботи _____

3. Вихідні дані до роботи: М'ясні продукти спеціального призначення з використанням цільної крові та впровадження наукової розробки у ковбасному цеху потужністю 16,2 тонни за зміну _____

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Анотація, Вступ 1. Наукова частина 2. Проектна частина. 3. Охорона праці на підприємстві. Висновки. Список використаних джерел.

5. Перелік графічного матеріалу

Демонстраційні листи наукової роботи – 4 листи А1, План підприємства (цеху) з врахуванням впровадження наукової розробки - 1 лист А1, Апаратурно-технологічна схема виробництва м'ясних продуктів – 1 лист А1, Ген план підприємства – 1 лист А1. _____

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Наукова частина	доц. Гащук О.І.		
Проектна частина	доц. Гащук О.І.		
Охорона праці	доц. Гащук О.І.		
Висновки	доц. Гащук О.І.		
Графічна частина	доц. Гащук О.І.		

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	АНОТАЦІЯ. ВСТУП	10.11	
2	Літературний огляд	12.11	
3	Мета, об'єкт, предмет та методики досліджень	14.11	
4	Результати досліджень та їх обговорення	15.11	
5	Техніко-економічне обґрунтування та вибір асортименту продукції з урахуванням наукової розробки	20.11	
6	Продуктовий розрахунок	25.11	
7	Вибір та розрахунок технологічного обладнання	30.11	
8	Розрахунок площ виробничих приміщень	07.12	
9	Організація технологічного потоку виробництва розробленого продукту	12.12	
10	Вимоги НАССР до організації виробничого процесу	15.12	
11	ОХОРОНА ПРАЦІ НА ПІДПРИЄМСТВІ	17.12	
12	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	18.12	
13	ГРАФІЧНА ЧАСТИНА ПРОЕКТУ	28.12	

Здобувач _____
(підпис) (прізвище та ініціали)

Рибальченко Дмитро Юрійович

Керівник роботи _____
(підпис)

Гащук Олександра Ізидорівна
(прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

Реферат	5
Вступ	7
Розділ 1. Наукова частина	9
1.1. Літературний огляд	10
1.1.1. Сучасні тенденції створення м'ясної продукції спеціального призначення	10
1.1.2. Характеристика м'яса індиків	12
1.1.3. Характеристика індичого жиру	17
1.1.4. Характеристика цільної крові	18
1.2. Мета, об'єкт, предмет та методики досліджень	21
1.3. Результати досліджень та їх обговорення	27
1.3.1. Технологічна схема виготовлення сосисок	27
1.3.2. Дослідження показників білково-жирової емульсії	29
1.3.3. Моделювання рецептур сосисок з використанням білково-жирової емульсії та цільної крові	35
1.2.4. Дослідження хімічного складу розроблених сосисок	37
1.2.5. Дослідження біологічної цінності готового продукту	37
Висновки за розділом 1	40
Розділ 2. Проектна частина	41
2.1. Техніко-економічне обґрунтування та вибір асортименту продукції з урахуванням наукової розробки	41
2.2. Аналіз та вибір технологічних схем	45
2.3. Вимоги до якості готової продукції обраного асортименту	52
2.4. Розрахунок сировини, готової продукції та допоміжних матеріалів	57
2.5. Вибір і розрахунок технологічного обладнання	71
2.6. Розрахунок площ виробничих приміщень	79
2.7. Організація технологічного потоку виробництва розробленого продукту	81
2.8. Вимоги НАССР до організації виробничого процесу	82
Розділ 3. ОХОРОНА ПРАЦІ НА ПІДПРИЄМСТВІ	86
ВИСНОВКИ	98
Список використаних джерел	99
Специфікація обладнання	103

РЕФЕРАТ

Рибальченко Д. Ю. : «Розширення асортименту м'ясних продуктів спеціального призначення з використанням цільної крові та впровадження їх виробництва у ковбасному цеху потужністю 16,2 т виробів за зміну».

Випускова кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня «Магістр» спеціальності 181 Харчові технології» освітньо-професійної програми «Технології зберігання, консервування та переробки м'яса»

У науковій частині проаналізовані сучасні тенденції розроблення продуктів спеціального призначення та характеристики м'ясної сировини.

Наведено етапи наукових досліджень з розроблення сосисок з використанням цільної крові та білково-жирової емульсії на основі індичого жиру та результати досліджень органолептичних, функціонально-технологічних характеристик та харчової цінності готових виробів.

У проектній частині проведено розрахунок потреби сировини на виробництво м'ясних продуктів, в тому числі наукової розробки. Наведено технологічні схеми та вимоги до якості готової продукції. Проведено розрахунок технологічного обладнання та площ підприємства.

У розділі «Охорона праці» наведено заходи з охорони праці у м'ясопереробному підприємстві, де наведено загальні питання безпеки життєдіяльності, виробничої санітарії, засоби пожежної безпеки та захисту навколишнього середовища.

Випускова кваліфікаційна робота включає 103 сторінки тексту, містить 41 таблицю, 6 рисунків, список використаної літератури складається з 38 найменувань.

Ключові слова: *спеціальне харчування, білково-жирова емульсія, цільна кров, м'ясо індиків, сосиски.*

ABSTRACT

Rybalchenko D. Yu.: "Expansion of the range of special purpose meat products with the use of whole blood and the introduction of their production in the sausage shop with a capacity of 16.2 tons of products per shift"

Graduation qualification work for the degree of "Master" specialty 181 "Food Technology" educational and professional program "Technology of storage, canning and processing of meat"

The scientific part analyzes the current trends in the development of special purpose products and the characteristics of raw meat.

The stages of scientific research on the development of sausages using whole blood and protein-fat emulsion based on turkey fat and the results of research on organoleptic, functional and technological characteristics and nutritional value of finished products are presented.

The project part calculates the need for raw materials for the production of meat products, including scientific development. Technological schemes and requirements to the quality of finished products are given. The calculation of technological equipment and areas of the enterprise is carried out.

The section "Labor protection" contains measures for labor protection in the meat processing plant, which lists the general issues of life safety, industrial sanitation, fire safety and environmental protection.

The final qualifying work includes 103 pages of text, contains 41 tables, 6 figures, the list of references consists of 38 items.

Key words: special food, protein-fat emulsion, whole blood, turkey meat, sausages.

ВСТУП

Вживання продуктів спеціального харчування дозволяє в організмі людини нормалізувати кров'яний тиск, вивести токсин, сприяє активізувати процеси травлення, тощо. Продукти спеціального призначення характеризуються значним вмістом біологічно активних компонентів, так як їх виробництві було направлено змінено властивості продуктів з метою передбачуваного оздоровчого впливу на різні функції організму. Такі продукти збагачують йодом, кальцієм, вітамінами, вносять інгредієнти, багаті залізом та інше.

М'ясо та м'ясні продукти традиційно відносять найпоширеніших харчових продуктів, які займають значне місце у режимі харчуванні людини як джерело повноцінних білків. Проте особливості сировини та обмеженість ресурсів не дозволяють отримати продукти із необхідними якісними характеристиками. Тому вчені створюють та впроваджувати інноваційні технології з метою розширення асортименту м'ясних продуктів в тому числі спеціального призначення. Створення продуктів харчування нового покоління ведеться із застосуванням різних добавок і компонентів. Найдоцільнішим є додаткове збагачення ними рецептур, яке сприяє забезпеченню профілактичного впливу на перебіг захворювань, що пов'язані з надлишком або недоліком нутрієнтів.

Застосування у рецептурах компонентів, багатих біологічно-активними речовинами дозволяє підвищити харчову та біологічну цінність продуктів та надає лікувально-профілактичних та дієтичних властивостей.

Використання цільної крові та м'яса індиків дозволить збагатити організм залізом для профілактики анемії. При залізодефіцитному стані при анемії організм може відчувати брак гемового і негемового заліза.

Правильне харчування при залізодефіцитній анемії – одна з важливих складових лікування, однак без продуктів, багатих на залізо впоратися з

патологією неможливо. Тому продукти повинні забезпечити не тільки надходження заліза, але також мікроелементів і вітамінів. Основу живлення складає м'ясо та продукти з нього. В організм має надходити більше білку. Білок сприяє утворенню швидкозасвоюваного заліза.

Метою даної роботи є розширення асортименту м'ясних продуктів спеціального призначення з використанням цільної крові та впровадження їх виготовлення у ковбасному цеху.

Для досягнення поставленої мети у науковій роботі вирішували наступні завдання:

проаналізувати сучасні тенденції створення м'ясної продукції спеціального призначення;

- проаналізувати вітчизняний ринок м'яса індиків;
- розробити рецептури модельних систем з використанням цільної крові;
- дослідити органолептичні, фізико-хімічні та функціонально-технологічні показники розроблених модельних систем;
- розробити рецептури сосисок із м'яса індиків з використанням цільної крові;
- впровадити виробництво розроблених сосисок і ковбасному цеху.

Наукова новизна отриманих результатів:

- науково обґрунтовано доцільність використання цільної крові та індичого жиру у виробництві сосисок.
- науково обґрунтовано рецептури та технологію сосисок спеціального призначення.

За результатами наукових розробок подані тези доповіді Удосконалення сосисок з використанням цільної крові для спеціального харчування О.І. Гащук , О.Є. Москалюк, Д.Ю. Рибальченко на ІХ-ї Міжнародній науково-технічній конференції, 10-11 листопада 2020 р.

«Наукові проблеми харчових технологій та промислової біотехнології в контексті Євроінтеграції», м. Київ. – К.: НУХТ, 2020 р. – С. 216-217

1 НАУКОВА ЧАСТИНА

1.1 ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД

1.1.1 Сучасні тенденції створення м'ясної продукції спеціального призначення

Якісний та кількісний склад харчових продуктів відповідно до принципів раціонального харчування, повинен забезпечувати потреби організму в речовинах, з яких у клітинах і тканинах синтезуються власні структури, потрібні для життєдіяльних процесів, захисних реакцій, або утворення енергії [1]. За з оцінками експертів ВООЗ, здоров'я людей на 8 - 12% залежить від охорони здоров'я в країні, на 18 - 20% від генетичної схильності людини і, звичайно, на 68 - 74% - від способу життя, однією з складових якого є режим харчування.

Доведений та науково обґрунтований взаємозв'язок між харчуванням та різноманітними хронічними неінфекційними хворобами. Неякісне харчування є визначальним фактором виникнення та розвитку надлишкової маси тіла, артеріальної гіпертензії та інших.

У той же час якісна натуральна їжа є носієм і джерелом величезної кількості фармакологічно та біологічно активних речовин, потужний оздоровчий та лікувальний чинник [2].

Можливістю створення м'ясних продуктів із оздоровчими властивостями займаються багато вчені усього світу. Ними вивчено та науково обґрунтовано етапи створення продуктів із оздоровчими властивостями на основі м'ясної сировини [3].

Розширення асортименту продуктів спеціального призначення на м'ясній основі (лікувально-профілактичних, продуктів дитячого та геродієтичного харчування, харчування спортсменів, дієтичних) найзручніше виготовляти шляхом створення рецептур, які включають компоненти, багаті

біологічно-активними нутрієнтами, необхідними організму не тільки для надходженні, але й для їх засвоєння.

Таким чином, створення нового, доступного для вживання широкого кола споживачів, харчового продукту із заданими властивостями, збалансованого амінокислотним та жирнокислотним складом, за вмістом вітамінів, мікро-, макроелементів є перспективним напрямом м'ясної галузі.

Розроблення продуктів спеціального призначення на м'ясній основі є перспективним напрямом у харчовій індустрії так як воно спрямоване на ресурсозбереження м'ясної сировини, покращення структури харчування а також на профілактику захворювань людини.

М'ясо є джерелом речовин, які мають широкий спектр фізіологічної дії: біоактивні пептиди, мінеральні речовини (залізо, цинк, селен), вітаміни, жирні кислоти, тваринні харчові волокна, які визначають його спеціальні властивості такі як стимулювання активності ферментів, системи детоксикації й антиоксидантного захисту, підвищення імунного потенціалу і резистентності і в результаті поліпшення загального стану організму людини. За рекомендацією сучасних науковців при розробленні рецептур м'ясних продуктів спеціального призначення можна широко використовувати різні види сировини тваринного і рослинного походження, поліненасичені жирні кислоти, мінеральні речовини, вітаміни, клітковину тощо.

Найбільшими підприємствами в Україні, котрі випускають м'ясні продукти, і серед них можна обрати продукти спеціального призначення, наприклад сосиски, рекомендовані для дитячого харчування є «ТМ Алан» «ТОВ Глобінський м'ясокомбінат», ТОВ «Ятрань» та інші. Однак, жоден виробник не пропонує сосиски лікувально-профілактичної дії для харчування дітей.

При розробленні рецептури сосисок спеціального призначення обрано м'ясо індиків, яке відрізняється ніжною консистенцією, соковитістю,

ароматом і високими смаковими якостями та цільна кров, для збагачення продукту гемовим залізом.

1.1.2 Характеристика м'яса індиків

Індиче м'ясо вважають дієтичним та найкориснішим видом пташиного м'яса. Його користь у тому, що у ньому міститься достатньо багато вітамінів А і Е. також у ньому дуже незначний вміст холестерину, що сприяє легкому засвоєнню в організмі людини. М'ясо індиків містить велику кількість мікроелементів: залізо, калій, кальцій. М'ясо індиків має високий вміст білку, необхідного організму, що росте. Хімічний склад м'яса різних видів птиці залежить від виду, віку і категорії вгодованості. Порівняльна характеристика хімічного складу м'яса птиці наведена в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1

Хімічний склад м'яса птиці

Назва показника	Індики		Гуси		Качки	
	I кат.	II кат.	I кат.	II кат.	I кат.	II кат.
Вода, г	57,6	65,3	45,0	54,5	45,6	56,7
Білок, г	19,5	21,6	15,2	17,0	15,8	17,2
Жир, г	22,0	12,0	39,0	27,7	38,0	24,2
Зола, г	0,9	1,1	0,8	0,9	0,6	0,9
Вітаміни, мг/100г, в тому числі:						
Вітамін А (ретинол)	0,01	0,01	0,02	0,02	0,05	0,05
Вітамін В ₆ (піридоксин)	0,33	0,33	0,48	0,49	0,23	0,27
Вітамін В ₃ (пантотенова к-та)	0,65	-	0,55	-	0,6	-
Вітамін РР (ніацин)	7,8	8,0	5,2	5,6	5,8	6,0
Вітамін В ₁ (тіамін)	0,05	0,07	0,08	0,09	0,18	0,31
Вітамін В ₂ (рибофлавін)	0,22	0,19	0,23	0,26	0,17	0,19
Вітамін В ₄ (холін)	139	136	58	57	11,9	-
Вітамін В ₉ (фолацин)	9,6	9,4	4,1	4,7	3,5	3,5
Енергетична цінність, ккал	276	197	412	317	405	287

У м'ясі індиків натрію міститься більше, ніж в телятині і яловичині. Натрій, який міститься в м'ясі індиків, сприяє підвищенню вмісту плазми в крові і забезпечує нормальні обмінні процеси в організмі.

Індиче м'ясо містить стільки ж фосфору, скільки у риби. Ще м'ясо індиків багате вітамінами А, РР, В₂, В₆, калієм, магнієм, кальцієм, йодом, марганцем і сіркою, селеном.

Міоглобін — білок, що містить кисень в м'язових тканинах та відповідає за забарвлення м'яса. Чим більше міоглобіну в м'язових тканинах, тим темніше м'ясо. М'ясо індиків містить дещо менше міоглобіну у м'язовій тканині, ніж яловичина або свинина, що пояснює світліший колір м'яса. Вміст міоглобіну залежить від прижиттєвого навантаження на м'язи. Чим більше було навантаження, тим більше міоглобіну, і відповідно темніше м'ясо. Груди й крила світлі і на смак — досить ніжні та нагадують телятину. Темне м'ясо — ділянки стегна і гомілки — має, навпаки, жорстку консистенцію і смак схожий на смак дичини.

Хімічний склад свіжого м'яса індиків, г/ на 100г, представлено у таблиці 1.2:

Таблиця 1.2

Хімічний склад та енергетична цінність м'яса індиків, г/100 г

Тип м'яса	Вміст жирів, г	Вміст білків, г	Енергетична цінність, ккал
Грудина зі шкірою	8	29	194
Грудина без шкіри	4	30	161
Темне м'ясо стегна зі шкірою	13	27	232
Темне м'ясо стегна без шкіри	8	28	192
Крило зі шкірою	13	27	238
Крило без шкіри	11	28	213
Шкіра	44	19	182

Повну характеристику білків у м'ясі дає біологічна цінність м'яса визначається його амінокислотним складом, адже поряд з повноцінними білками до складу м'яса входять і неповноцінні. Співвідношення амінокислотного складу м'яса різних сільськогосподарських тварин і птиці у порівнянні з оптимальним, наведено в таблиці 1.3.

Таблиця 1.3

Амінокислотний склад м'яса сільськогосподарських тварин і птиці

Амінокислота	Оптимальне співвідношення	Співвідношення (у %) до сухого білку			
		Яловичина	Свинина	Курятина	Індичатина
Валін	5,7	5,7	5,0	5,1	6,7
Ізолейцин	4,3	5,1	4,9	5,0	4,1
Лейцин	5,7	8,4	7,5	7,6	6,6
Фенілаланін	2,9	4,0	4,1	3,7	4,0
Треонін	2,9	4,0	5,1	4,0	4,0
Аргінін	8,6	6,6	6,4	6,7	6,5
Гістидин	2,9	2,9	3,2	2,0	3,0
Лізин	4,3	3,1	7,8	7,5	9,0
Триптофан	1,4	1,1	1,4	0,8	0,9
Метіонін	2,9	2,3	2,5	2,6	1,8
Тирозин	4,3	3,2	3,0	2,5	1,5

Також індиче м'ясо характеризується низьким рівнем жиру, який сприяє нормальному засвоєнню кальцію, який відіграє сприяє формуванні кісткових тканин.

М'ясо індиків майже не має протипоказань воно не алергенне. Проте не рекомендується вживати людям, які страждають хворобами нирок або подагрю, так як у індичатині міститься велика кількість білку.

Одним і виробників індичого м'яса на ринку України є підприємство ТМ «Інделіка» [6], яке займається вирощуванням індиків на «Племптахорадгосп Броварський», що розташований у Броварському районі Київської області. Племптахорадгосп «Броварський» сучасне, вертикально інтегроване підприємство, засноване у 1975 році. Це підприємство з повним

цикл виробництва, який включає вирощування індиків, первинну переробку та пакування готової продукції. На підприємстві запроваджена система контролю за принципами HACCP. З 15,05.2014 року ПАТ «ППР Броварський» отримав міжнародний сертифікат на виробництво за схемою стандарту FSSC — 22000.

Також підприємство ТОВ «УПГ-ІНВЕСТ», яке розташоване у Чернівецькій області займається вирощуванням та виготовленням високоякісного індичого м'яса під торговою маркою «Сяйвір». Потужність виробництв підприємства досягає 12 тис. т м'яса в рік. ТМ «Сяйвір» реалізує індиче м'ясо і у свіжому та в замороженому вигляді. На підприємстві запроваджено система управління якістю ISO:9001 та система безпечності харчових продуктів ISO:22000 (HACCP).

Також на ринку України представлене підприємство з ТМ «Натурвіль» компанії “Loeulet Piriot Ukraine”, що входить до групи французьких компаній “Loeulet Piriot”. [11] Компанія LPU в Україні з 2013 року і має свої потужності з обробки тушок та виробництва напівфабрикатів в Київській області. «Натурвіль» — це свіже м'ясо індиків та кроликів і фермерських курей як цілими тушками так і у вигляді напівфабрикатів. У компанії “Loeulet Piriot” запроваджено хартію якості, якої повинні дотримуватися усі постачальники-виробники, та гарантувати забезпечення усіх вимог при вирощуванні птиці і тварин та здійснення контролю на усіх етапах виробництва (наприклад, Біо 100% - відсутність антибіотиків, або французький знак якості у птахівництві та тваринництві “LabelRouge”).

В Україні поголів'я індиків, за даними Держстату, складає 1 825 тисяч голів на початок 2019, що на 300 тис. менше, ніж у попередньому році. [9] Проте, через те, що птицю вирізували переважно селяни та фермери. На підприємствах кількість індиків навіть зросла – на 68 тисячі до 813,2 тис. голів. За оцінками ринку, зараз в Україні виробляють індика живою вагою близько 25 тис. тонн на рік. Хоча ще два роки тому їх було, на 25-30%

менше. Приріст відбувся за рахунок збільшення потужностей ефективними виробниками, які орієнтуються на зовнішню торгівлю.

До найбільших компаній із промислового виробництва індиків входять ТОВ «УПГ-ІНВЕСТ» (ТМ «Сяйвір», Чернівецька область) - потужність виробництва — 12 тис. тонн м'яса на рік. За даними з офіційного сайту «УПГ-ІНВЕСТ» охоплює 50% внутрішнього ринку індичатини.

Друге місце — ПАТ «Племптахорадгосп Броварський» (ТМ «Інделіка», Київська область) з потужністю — 5130 тонн м'яса індиків на рік у живій вазі. Третє місце розділили три виробники, які мають середньорічну потужність 3200-2700 тонн на рік живою вагою: СП ТОВ «Володар» (Київська область), ТОВ «Агрофірма „Добробут Прикарпаття“» (Івано-Франківська область) та ТОВ «Індичка» (ТМ «Своя індичка», Сумська область). [9]

Серед середніх і малих птахоферм із вирощування індиків в Україні експерти виділяють: ТОВ «Птахофабрика „Крила Таврії“» (Дніпропетровська /обл.), ТОВ «УПГ Малинівка» (Чернівецька /обл.), ТзОВ «Зоотех» (ТМ «Індик - Шпиндик», Івано-Франківська /обл.) а також ФГ «Пан Індик» (Чернівецька /обл.).

1.1.3 Характеристика індичого жиру

Індичий жир одержують витоплюванням при термічній обробці домашньої птиці або витягують жир-сирець з підшкірного шару.

Індичий жир знайшов застосування у кулінарії, так як відзначається високими поживними якостями: вмістом незамінних жирних кислот, вітамінів Е і D, мінеральних речовин - селену і холіну. Вважають, що холін, який міститься в індичому жирі, позитивно впливає на розумовий розвиток дітей. Селен, сприяє профілактиці онкологічних захворювань.

Індичий жир також сприяє нормалізації травного процесу, стимуляції холестеринового обміну та покращенню властивостей шкіри. Також

органічні небілкові азотисті і безазотисті сполуки, які містяться в індичому жирі, сприяють активізації роботи шлунково-кишкового тракту.

Харчову цінність індичого жиру представляють мінеральні речовини, такі як селен, цинк, натрій, магній, кальцій і калій марганець, мідь. Продукт також містить холестерин низької щільності, насичені і ненасичені жирні кислоти.

Насичені жирні кислоти у індичому жирі складають більше 50%. Жирнокислотний склад індичого жиру представлено у таблиці 1.4.

Таблиця 1.4

Жирнокислотний склад жиру-сирцю сільськогосподарської птиці

Жир	Вміст основних жирних кислот, %			Співвідношення, які характеризують біологічну цінність жирів		
	МНЖК	ПНЖК	НЖК	МНЖК: ПНЖК: НЖК	ПНЖК: НЖК	ω-6: ω-3
Індичий	37,55	30,6	29,95	1:0,7:0,7	0,82	14,5:1
Курячий	49,81	17,78	32,41	1:0,4:0,7	0,56	23:1
Качиний	49,14	20,54	24,42	1:0,4:0,5	0,83	18:1
Ідеальний	33,3	33,3	33,3	1:1:1	0,2-0,4	4:1

Енергетична цінність індичого жиру складає 753 Ккал на 100г продукту. Хімічний склад індичого жиру представлено у таблиці 1.5.

Таблиця 1.5

Хімічний склад індичого жиру

Назва показника	Вміст
Жири	99,6 %
Білки	0 %
Вуглеводи	0 %
Вода	0,2 %
Енергетична цінність	753 ккал

Індичий жир протипоказаний для людей з нирковою недостатністю та гіпертоніків.

1.1.4 Характеристика цільної крові

Також, у наукових дослідженнях запропоновано використання цільної крові для фортificaції продукту підвищеним вмістом заліза для профілактики та лікування анемії. Краще всмоктується з кишечника гемове залізо, що міститься у яловичині, м'ясі кроля, курки, індички. Користь індичатини для хворих анемією дуже висока. Так червоне м'ясо яловичини, яке рекомендується лікарями при залізодефіцитній анемії, містить у два рази менше заліза, ніж м'ясо індиків. Залізо у складі гемоглобіну приймає участь в процесі переносу кисню від легень до тканин, а також у складі ферментів виконує каталітичну функцію та бере участь в окисно-відновних процесах [13]. Харчова цінність крові визначається досить високим вмістом білку (16-18%), за яким вона близька до м'яса, і вмістом заліза в органічній формі. Однак, більше 60% білків крові складає неповноцінний гемоглобін, тому біологічна цінність крові нижче, ніж м'яса. Цілісну кров і її фракції використовують у виробництві м'ясних продуктів: кров'яних ковбас, консервів, паштетів, варених ковбас тощо.

Цілісну кров чи формені елементи використовують для покращення забарвлення ковбас та інших м'ясопродуктів. З формених елементів готують препарати гемоглобіну розведенням водою в співвідношенні 1:1. В результаті гемолізу препарат набуває яскраве забарвлення. Кількість додається препарату з крові коливається в межах 0,3-1% і залежить від інших видів сировини, що входять в рецептуру. При використанні значної кількості яловичини в рецептурі кількість додається крові або препарату зменшують.

Кров і формені елементи застосовують для стабілізації кольору м'ясних виробів, які виготовлені з використанням білкових добавок. Для досягнення прийнятної забарвлення оптимальну кількість доданої посоленої крові при виробництві м'ясних консервів становить 0,4% маси продукту, а для м'ясних консервів, вироблених з використанням казеїнату натрію і яєчного білка - 1%. За кордоном розроблені різні способи отримання

барвників з крові для стабілізації забарвлення м'ясопродуктів. У ряді рецептур ковбасних виробів передбачено використання формених елементів крові. Освітлені кров та формені елементи часто застосовують у технології варених ковбас, м'ясних хлібів та сардельок.

Також освітлену кров та формені елементи у замороженому, сухому чи рідкому і вигляді можна застосовувати спільно з соєвим ізолятом або казеїнатом натрію. Отриману суху білкову суміш рекомендують використовувати у виробництві ковбас I і II сортів, та замість меланжу, який передбачений у рецептурах варених ковбас вищого і I сортів. Білкову пасту рекомендують застосовувати в кількості 12% замість 10% м'яса варених ковбас I і II сортів.

Кров'яні емульсії також застосовують у технології ковбас, замінюючи до 15% м'яса у ковбасному фарші, при цьому колір і смак ковбаси не змінюються. Такі кров'яні емульсії (до 20%) застосовуються для підвищення біологічної цінності кров'яних ковбас і м'ясних паштетів, а також м'ясних продуктів дитячого харчування, січених біфштексів і котлет. Додавання кров'яної емульсії замість яловичих обрізків та іншої м'ясної сировини з підвищеним вмістом сполучної тканини сприяє покращенню харчових готового продукту.

Одним з напрямків використання формених елементів є застосування їх в якості сировини для виробництва білкових гідролізатів, що випускаються у вигляді коагуляту або у висушеному вигляді.

Найбільшого застосування набули плазма і сироватка харчової крові при виробництві різних видів продуктів харчування. Так за вмістом білку 1 кг м'яса яловичини відповідає 2,5 кг плазми, а 1 кг свинини – 1,8 кг плазми. Отже, використання плазми крові буде позитивно впливати на колір і консистенцію ковбас, сприятиме підвищенню біологічної цінності продукції. Суху плазму крові також застосовують при виготовленні м'ясних продуктів таких як паштет та фарші із посіченого м'яса. Світлий харчової

альбумін можна використовувати в якості замітника яєчного білка.

1.2. МЕТА, ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА МЕТОДИКИ ДОСЛІДЖЕНЬ

1.2.1 Схема досліджень наукової роботи

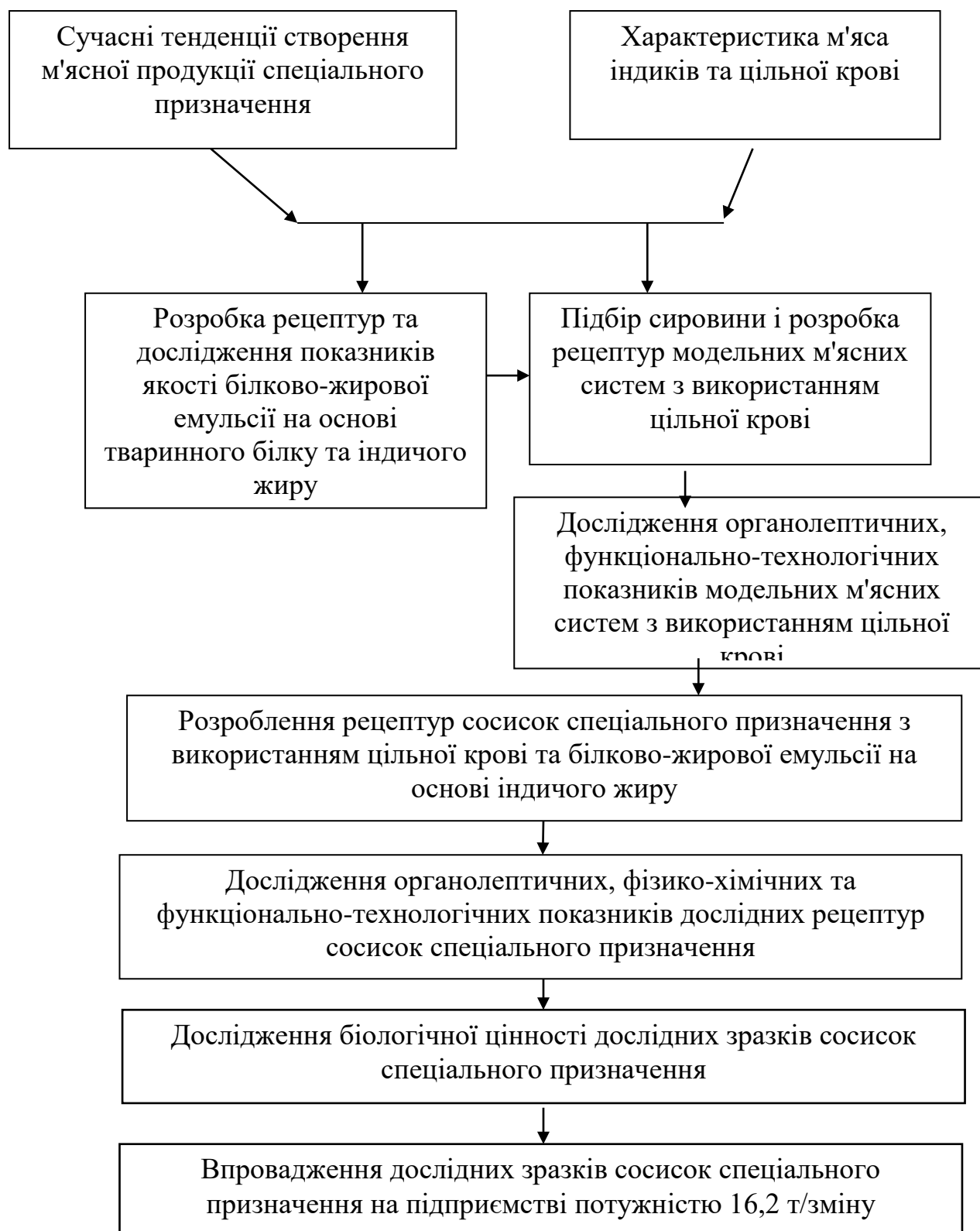


Рис. 1.2.1 Схема досліджень наукової роботи

1.2.1 Мета, об'єкти і предмет досліджень

Метою магістерської роботи було розширення асортименту та дослідження показників якості сосисок для спеціального харчування з використанням цільної крові та впровадження їх виробництва у ковбасному цеху

Об'єкт дослідження – технологія м'ясних продуктів спеціального призначення.

Предмет дослідження – м'ясо індиків, цільна кров, білково-жирова емульсія, модельні м'ясні системи, м'ясні продукти спеціального призначення.

1.2.2. Методи визначення показників досліджуваних об'єктів

Метод визначення органолептичної оцінки

Для органолептичних і фізико-хімічних досліджень проводили відбір проб та їх підготовку до аналізу здійснювали відповідності до вимог ДСТУ 4436:2005 [26].

Органолептичну оцінку сосисок виконували за 5-бальною шкалою.

Основні показники органолептичної оцінки визначали у наступній послідовності:

- зовнішній вигляд – оцінювали структуру, малюнок на розрізі, рівномірність фаршу.
- колір - візуально на зовнішньо і на розрізі сосисок;
- запах смак і соковитість – оцінювали випробуванням сосисок після варіння і охолодження та нарізання на шматки, відзначали наявність або відсутність стороннього присмаку, запаху, солоність;
- консистенцію - надавлюванням на ковбасний виріб.

За результати дегустації та органолептичного оцінювання робили висновок про розроблені рецептури та якість сосисок.

Метод визначення масової частки сухих речовин і вологи

Визначення вмісту вологи у сушильних шафах ведеться при температурі 100⁰-105 °С. Для цього в попередньо висушену до постійної маси порожню бюксу або бюксу з сухим піском та скляною паличкою поміщають 5г продукту, зваженого з точністю до 0,0002г та висушують у сушильній шафі при 100⁰-105 °С до постійної маси. Висушування продовжують, поки різниця між двома зважуваннями не досягне 0,0001-0,0005г.

Вміст вологи розраховують за формулою

$$X = \frac{m_0 - m_1}{m_0 - m_2} \times 100\% \quad (1.1)$$

де m_0 - маса бюкси з наважкою до висушування, г; m_1 - маса бюкси з наважкою після висушування, г; m_2 - маса порожньої бюкси, г.

Вміст сухих речовин розраховується за формулою:

$$X = 100 - W, \% \quad (1.2)$$

Метод визначення вмісту жиру

Метод заснований на багаторазовій екстракції жиру із висушеної наважки летким розчинником з наступним вилученням розчинника і висушуванням екстрагованої гільзи до постійної маси. Екстрагування проводять в апараті Сокслета, з використовували розчиннику - дихлоретану. Наважку продукту, висушену у сушильній шафі до постійної маси, переносили у паперову гільзу. Гільзу з наважкою зважували і вміщували в екстрактор апарату Сокслета. Тривалість екстракції складає 4-6 годин .

Масову частку жирів у вихідній наважці розраховували за формулою:

$$X = \frac{m_1 - m_2}{m_0} \cdot 100\%, \quad (1.3)$$

де X - вміст жиру, %; m_1 - маса гільзи з наважкою до екстракції, г; m_2 - маса гільзи з наважкою після екстракції, г; m_0 - маса наважки до висушування, г.

Метод визначення вмісту кухонної солі

Метод заснований на титруванні іону хлору у водяній витяжці із продукту азотнокислим сріблом, з використанням індикатору хромовоокислого калію.

Продукт подрібнювали і перемішували, з нього 5 г подрібненої проби зважували і поміщали у хімічну склянку та додавали 100 см² дистильованої води. Настоявання триває 45 хв. періодично перемішуючи суміш. Екстракт фільтрували і з нього 5 мл фільтрату відбирали у конічну колбу та приливали 0,5 мл розчину хромовоокислого калію. Титрували 0,05 н розчином азотнокислого срібла до появи оранжевого забарвлення.

Вміст кухонної солі, %, визначали за формулою:

$$X = (0,00292 \cdot K \cdot V) \cdot 100 / (BM) \quad (1.4)$$

де 0,00292 - кількість хлориду натрію, еквівалентна 1 мл 0,05 н. розчину азотнокислого срібла, г; *K* - поправка до титру 0,05 н розчину азотнокислого срібла; *V* — кількість точно взятого 0,05 н. розчину азотнокислого срібла, витрачена на титрування досліджуваного розчину, см²; *B* - кількість водяної витяжки, взятої для титрування, мл; *M*— наважка продукту, г

Дослідження функціонально-технологічних показників

Метод визначення рН середовища

Дослідження проводили потенціометричним методом на лабораторному рН - метрі у відфільтрованій водній витяжці при співвідношенні: продукту і води 1:10, яку попередньо витримували 40 хв.

Метод визначення вологозв'язуючої здатності (ВЗЗ).

Дослідження проводили за методом пресування наважки м'ясного фаршу масою 0,3 г, яку зважували на торсійній вазі. Наважку зважену на поліетиленовому кружку переносили на беззольний фільтр, таким чином,

щоб наважка виявилася під кружком. Зверху наважку з кружком накривали скляною пластинкою, та встановлювали на неї гирю масою 1 кг та витримували 10 хв.

Зовнішній контур вимальовували після висихання виділеної на фільтрувальний папір. Площі плям, утворених спресованим фаршем і адсорбованою вологою, визначають за допомогою планіметра.

Розмір вологої плями розраховують за різницею між загальною площею плями і утвореної фаршем. Експериментально встановлено, що 1 см² площі фільтра може утримати 8,4 мг вологи.

Кількість зв'язаної вологи, % до загальної вологи, розраховують за формулою:

$$ВЗЗ = \frac{a - 8.4b}{a} \cdot 100\%, \quad (1.5)$$

де ВЗЗ - вміст зв'язаної вологи, до загальної вологи, %;

$$a = \frac{a \cdot W}{100}, \quad (1.6)$$

b – різниця площ плям, см²; W – вміст вологи у фарші, %; m – маса наважки фаршу - 300 мг.

Метод визначення пластичності проводили за даними після дослідження ВЗЗ . Пластичність визначали за формулою:

$$\pi = \frac{S}{m}, \quad (1.7)$$

де π – пластичність, %; S – площа внутрішньої плями, см²;

m - маса наважки, взятої для визначення ВЗЗ, мг.

Метод визначення вологоутримувальної здатності (ВУЗ).

Наважку досліджуваного продукту масою 4-6 г необхідно ретельно подрібнити та скляною паличкою внести на внутрішню поверхню ширшої частини молочного жироміру. Жиромір щільно закривають корком і

поміщають вузькою частиною донизу у водяну баню за температури кипіння протягом 15 хв. Потім визначають частку вологи, яка виділилася за числом поділок на шкалі жироміра.

Вологоутримувальну здатність розраховують за формулою, (%):

$$ВУЗ = В - ВВЗ, \quad (1.8)$$

Вологовиділяюча здатність розраховують за формулою, (%):

$$ВВЗ = anm^{-1} \cdot 100, \quad (1.9)$$

де В – загальна частка вологи у наважці, %; а – ціна поділки жироміра, а = 0,01 см₃; n – кількість поділок на шкалі жироміра; m – маса наважки, г.

Визначення виходу готових виробів

Вихід, % сосисок визначали після завершення технологічного процесу їх виробництва за формулою:

$$X = \frac{A}{B} \cdot 100, \% \quad (1.10)$$

де А – маса сирого фаршу, г; В – маса готового продукту, г.

Визначення вмісту мінеральних речовин.

Зола є мінеральною частиною продуктів, одержаною після озолування органічних речовин. Вміст золи розраховують за формулою, %

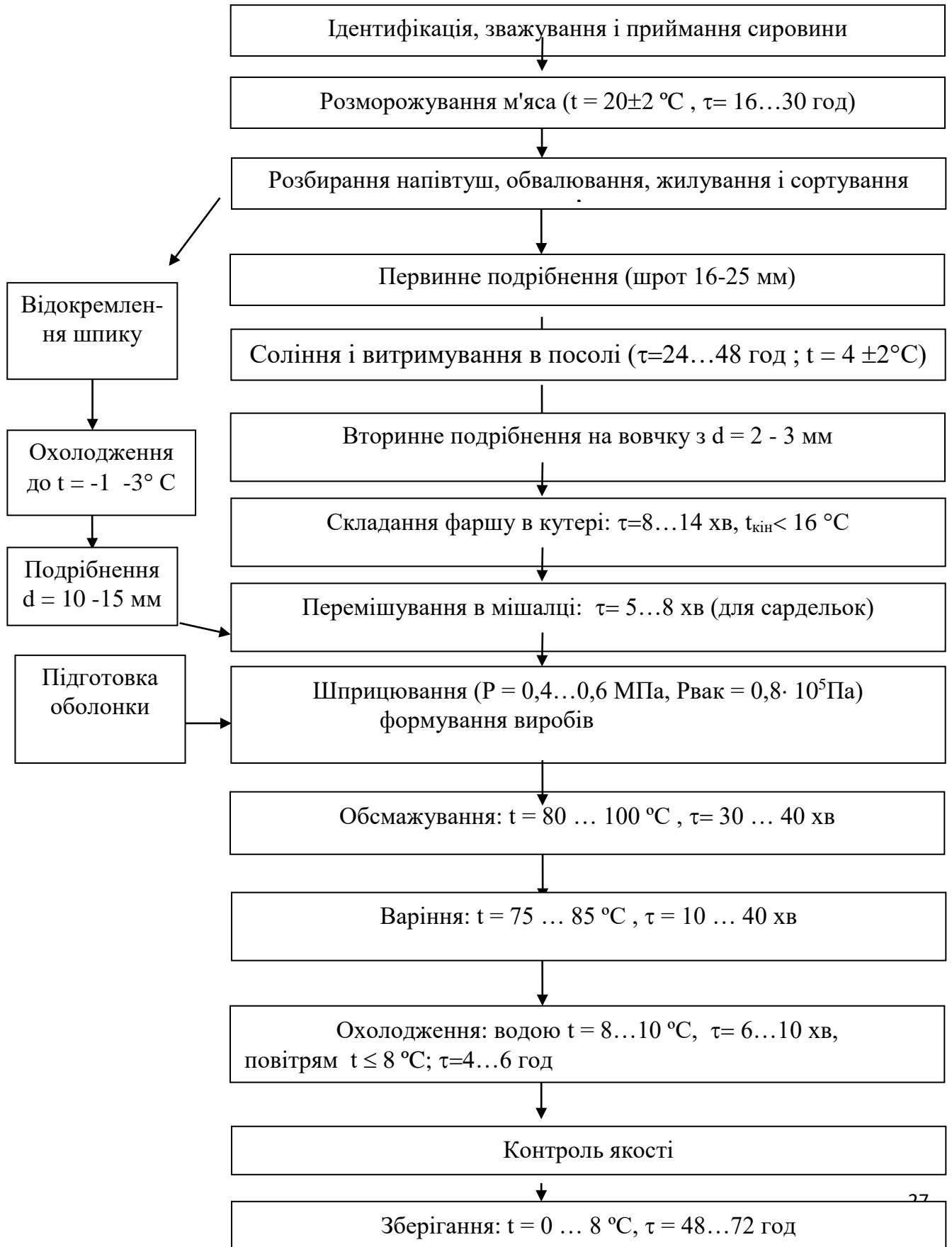
$$X = \frac{(m_2 - m)}{m_1 - m} \times 100 \quad (1.11)$$

де m - маса тигля, г; m_1 - маса тигля з наважкою, г, m_2 - маса тигля з золюю, г.

1.3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

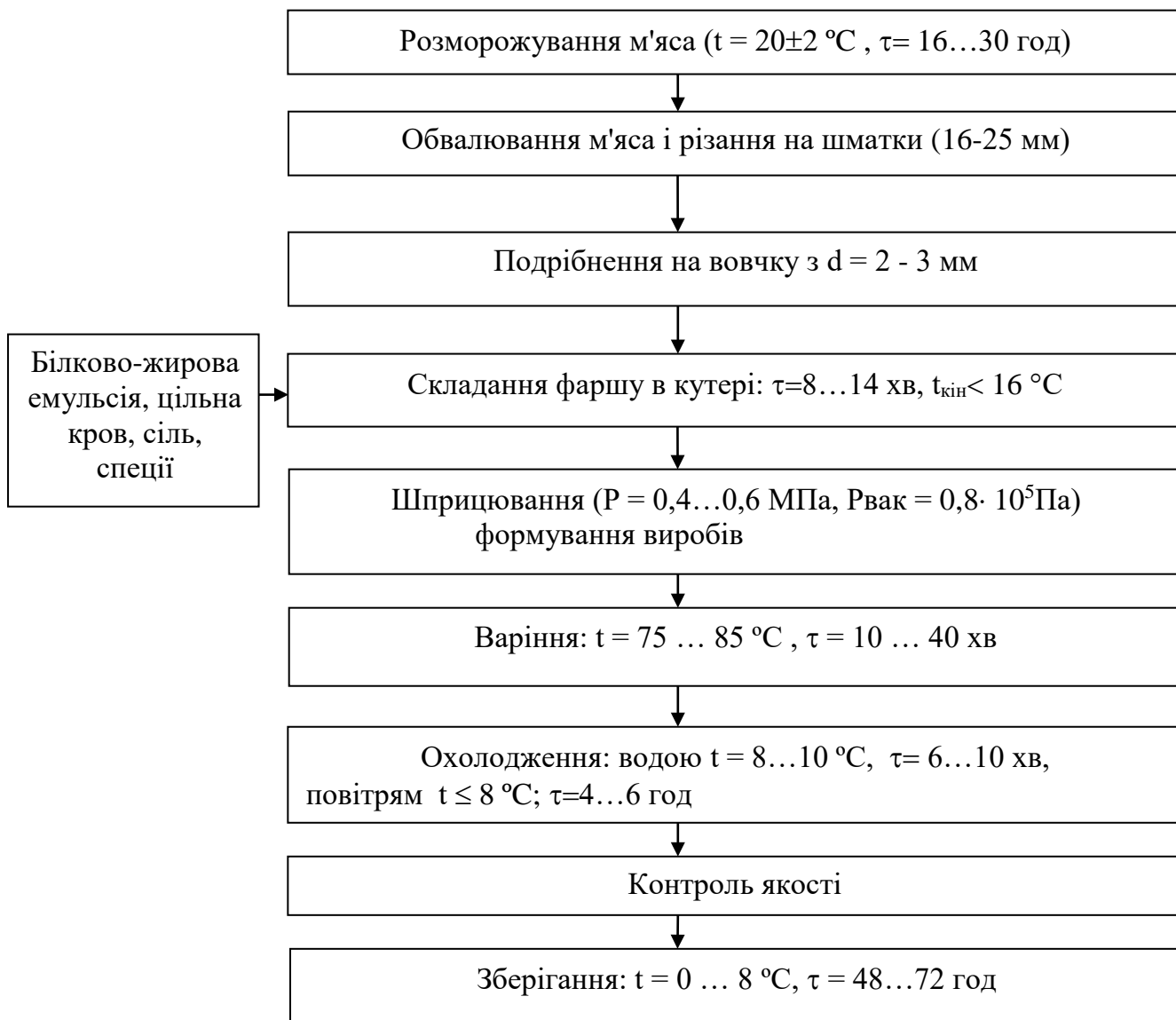
1.3.1 Технологічна схема виготовлення сосисок.

Технологічна схема виробництва сосисок



У наукових дослідженнях запропоновано заміну яловичини на м'ясо індиків та використання білково-жирової емульсії на основі індичого жиру та цільної крові. Технологічна схема уде мати наступний вигляд.

Технологічна схема виробництва сосисок з м'яса індиків



Спочатку м'ясо індиків відокремлюють від кісток і ріжуть на шматки (16-25 мм), після чого подрібнюють на вовчку ($d = 2 - 3$ мм). При складанні фаршу в кутері підтримують температуру фаршу, за допомогою лусковидного льоду у кількості 10-20% від маси фаршу. Під час складання фаршу додавали цільну кров і білково-жирову емульсію та перемішували. БЖЕ виготовляли за різними способами, з додаванням тваринного білку

СканПро та індичого жиру.

Оболонку використовували непроникну (поліамід або натурін)

Варіння здійснювали у воді при температурі 75-85°C до досягнення температури в товщині батона $71 \pm 1^\circ\text{C}$.

1.3.2. Дослідження показників білково-жирової емульсії

Для покращення структури готового продукту, підвищення його соковитості та забезпечення збалансованості за аміно- і жирнокислотним складом у технології часто застосовують білково-жирові емульсії (БЖЕ), так як на ніжність і соковитість виробів істотно впливає та суттєво здійснює вміст жиру у фарші.

Внесення жиру у фаршеву систему обумовлює виникнення таких дефектів консистенції у готовому продукті, як липкість та мастка консистенція. Використання малоцінних жирів, які містять велику кількість насичених жирних кислот і достатньо тверді, може привести до ускладнення їх емульгування. Для запобігання таких недоліків та метою більшого використання жирів, що мало використовуються, необхідним є попереднє виробництво білково-жирової емульсії із подальшим її внесенням до складу м'ясних фаршів. Білково-жирові емульсії спроможні стабілізувати у своїй структурі жир і не допускати утворення крупчастої текстури жиру у готовому продукті.

При виготовленні БЖЕ знайшли широке використання тваринні білки, які отримують на основі білків плазми крові, гідролізованої колагенвмісної сировини, молока, а також їх комбінації .

Приготування білково-жирової емульсії згідно рекомендації виробників тваринних білків передбачає два способи для стабілізації системи: вода / жир / білок:

«Гарячий спосіб» ($t=75^\circ\text{C}$) 1 частина тваринного білку стабілізує 20 частин води і 20 частин жиру;

«Холодний спосіб» ($t=20\text{ }^{\circ}\text{C}$) 1 частина тваринного білку об'єднує 8 частин жиру і 8 частин води; підходить для кутерування і подрібнення м'ясних продуктів; підходить для емульсій з олією; запобігає ризику геле- і жировідділення (синерезису) до, в процесі і після приготування, зменшує час «дозрівання» ферментованих продуктів; покращує текстуру продуктів.

Досліджуючи функціонально-технологічних показників білково-жирової емульсії на основі індичого жиру її готували гарячим та холодним способами, за рецептурами, представленими у таблиці 1.6.

Таблиця 1.6

Рецептура білково-жирової емульсії

Назва компонента	Кількість, кг	
	Холодний	Гарячий
Тваринний білок СканПро	1,0	1,0
Жир індичий	8,0	20,0
Вода	8,0	20,0

Гарячий спосіб: 20 частин індичого жиру, який був попередньо подрібнений на вовчку з діаметром отворів 2-3 мм, завантажують в блендер і подрібнюють до однорідної маси. Потім завантажували одну частину тваринного білку СканПро, масу перемішували і заливали 20 частинами гарячої води за температури $75\text{ }^{\circ}\text{C}$ та обробляли до отримання однорідної еластичної емульсії.

Холодний спосіб: 8 частин індичого жиру, що був попередньо подрібнений на вовчку з діаметром отворів 2-3 мм, завантажують в блендер і подрібнюють до однорідної маси. Потім завантажують одну частину білку СканПро, масу перемішують і заливають 8 частинами холодної води з температурою $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ і обробляють до отримання однорідної еластичної емульсії.

Результати досліджень вологозв'язуючої здатності та стійкості отриманих емульсій представлені у таблиці 1.7,

Таблиця 1.7

Функціонально-технологічні показники БЖЕ

Назва показника	Холодний спосіб	Гарячий спосіб
Вологість,%	87,2±0,4	79,±0,5
ВЗЗ, % до загальної вологи	91,5±0,4	85,6±0,2
Стійкість емульсії,%	86,0	68,0

З отриманих даних видно, що БЖЕ, приготовлена за холодним способом, має більшу стійкість та здатна краще зв'язувати вологу, у порівнянні з БЖЕ, приготовленою за гарячим способом.

Отже, при наступних складаннях експериментальних рецептур було використано БЖЕ, що приготована холодним способом.

За технологією м'ясних продуктів білково-жировою емульсією можна замінити від 5 до 80 % м'ясної сировини. Для визначення кількості заміни м'яса індики на БЖЕ у сосисках та отримання оптимальних органолептичних і функціонально-технологічних показників було розроблено серію модельних м'ясних систем. До кожного зі зразків модельних систем було додано різну кількість БЖЕ: зразок 1 - 45%, зразок 2- 40 %, зразок 3- 35 % маси фаршу.

Отримані рецептури модельних м'ясних систем з різним вмістом БЖЕ представлені у таблиці 1.8.

Контрольним зразком була рецептура сосисок «Малюк», згідно ТУ У 15.1-30183690.014-2003 «Вироби ковбасні варені та паштети для дитячого харчування з харчовими домішками фірми «Віберг» (Австрія)».

Таблиця 1.8

Рецептури модельних м'ясних систем для сосисок з різним вмістом БЖЕ

Назва сировини	Маса сировини, кг			
	Контроль	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3
Яловичина жилована 1 сорту	20,0	-	-	-
Телятина жилована односортна	30,0	-	-	-
Свинина жилована напівжирна	42,0	-	-	-
М'ясо індика	-	47,0	52,0	57,0
Молоко сухе цільне	5,0	5,0	5,0	5,0
Меланж яєчний	3,0	3,0	3,00	3,0
БЖЕ (1:8:8)	-	45,0	40,0	35,0
Прянощі в г на 100 кг несоленої сировини:				
Сіль харчова	2200	2000	2000	2000
Нітрит натрію, мл	120	-	-	-
Перець чорний	-	100	100	100

Результати органолептичної оцінки розроблених модельних рецептур сосисок з різним вмістом БЖЕ представлені в таблиці 1.9.

Таблиця 1.9

Характеристика органолептичної оцінки сосисок з різним вмістом БЖЕ

Назва показника	Характеристика показника			
	Контроль	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3
1	2	3	4	5

Зовнішній вигляд	Батончики з чистою, сухою поверхнею, без пошкоджень оболонки, напливів фаршу	Поверхня чиста, без видимих пошкоджень оболонки, напливів фаршу і плям	Поверхня чиста, без видимих пошкоджень оболонки, напливів фаршу і плям	Поверхня чиста, без пошкоджень оболонки, волога виділилась у вигляді напливу бульйону під оболонкою
1	2	3	4	5
Консистенція	Пружна, соковита	Пружна, надто щільна	Пружна, щільна	Рихла
Вид на розрізі	Фарш рівномірно перемішаний			
Колір на розрізі	Від рожевого до світло-рожевого кольору	Світло кремовий		
Запах і смак	Властивий даному виробу, безпосторонніх присмаків і запахів, в міру солений			

Якість розроблених модельних м'ясних систем для сосисок визначали дегустацією з використанням балових шкал. Результати органолептичної оцінки представлено у таблиці 1.10.

Таблиця 1.10

Органолептичні показники модельних фаршевих систем для сосисок

Зразки	Зовнішній вигляд	Колір	Запах	Консистенція	Смак	Середня оцінка
Контроль	4,3	4,7	5,0	3,0	4,0	4,2

№1	4,0	3,0	5,0	4,3	5,0	4,26
№2	4,5	3,0	5,0	4,7	5,0	4,44
№3	4,0	3,0	5,0	4,0	4,5	4,1

Зразок №1 відзначився надто щільною та пружною консистенцією. У зразка №3 відокремився бульйон під оболонкою, а консистенція дослідного зразка №3 була рихлою. Отже, за органолептичними показниками за бальною оцінкою найкращий виявився зразок №2 із заміною м'ясної сировини на 40% БЖЕ.

На наступному етапі досліджували основні функціонально-технологічні показники модельних м'ясних систем з БЖЕ: вологозв'язуючу здатність, стійкість емульсії та вологоутримуючу здатність ткрмооброблених виробів. Результати дослідження функціонально-технологічних показників модельних м'ясних систем з різним вмістом БЖЕ представлено у таблиці 1.11.

Таблиця 1.11

Функціонально-технологічні показники модельних м'ясних систем з різним вмістом БЖЕ

Назва показника	Контроль	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3
ВЗЗ, % до загальної вологи	78,1±0,1	82,2 ±0,6	81,7 ±0,2	78,1 ±0,1
Стійкість емульсії, %	56,8 ±0,5	75,4 ± 0,1	75,5 ±0,4	76,8 ±0,3
ВУЗ,%	69,25±0,03	76,2 ±0,2	75,4 ±0,3	76,3 ±0,1

За результатами досліджень органолептичних показників дослідних зразків та функціонально-технологічних показників, було обрано для подальших досліджень зразок №2 із заміною частини м'ясної сировини на

БЖЕ на основі тваринного білку, індичого жиру і води у кількості 40%. Отримані дослідні дані свідчать, що кращі показники вологозв'язуючої здатності, стійкості емульсії та вологотуримуючої здатності мали зразки № 1 та № 2, що відповідно складають ВЗЗ- 82,2 % та 81,7 %, СЕ -75,4 % та 75,5 %, ВУЗ – 76,2 % та 75,4 %.

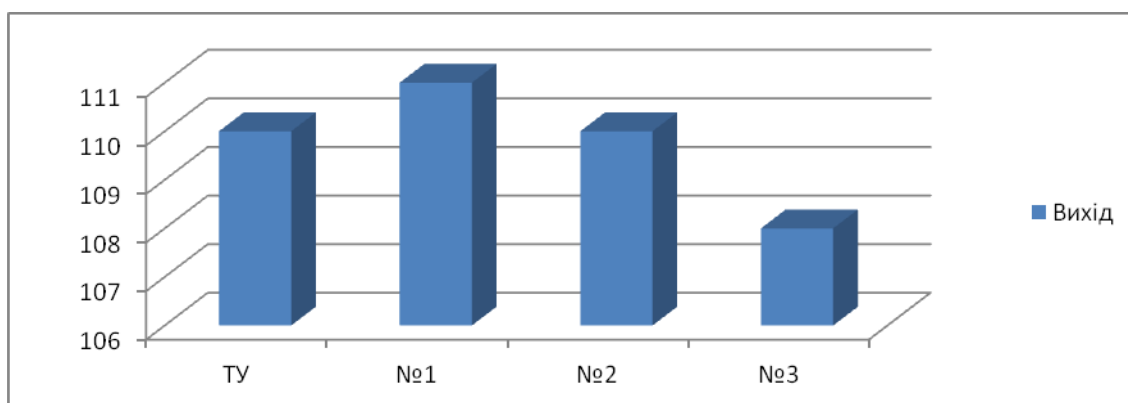


Рис. 1.1 Вихід сосисок з вмістом БЖЕ 40%

Найбільший вихід мають зразки №1 та №2.

Отже, за органолептичними і функціонально-технологічними показниками був обраний зразок з вмістом БЖЕ 40%.

1.3.3 Моделювання рецептур сосисок з використанням білково-жирової емульсії та цільної крові

Враховуючи те, що розроблений продукт містить досить велику кількість білково-жирової емульсії колір готового продукту був світло кремовий. Щоб досягти рожевого кольору, властивого вареним м'ясним продуктам було запропоновано використання цільної крові.

Розроблені рецептури модельних м'ясних систем для сосисок з використанням 40% БЖЕ і цільної крові представлені у таблиці 1.12

Таблиця 1.12

Рецептури модельних м'ясних фаршевих систем для сосисок з використанням БЖЕ і цільної крові

Назва сировини	Маса сировини, кг							
	Контроль	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3	Зразок 4	Зразок 5	Зразок 6	Зразок 7
Яловичина жилована 1 с	50,0	-	-	-	-	-	-	-
Свинина жилована н/ж	42,0	-	-	-	-	-	-	-
М'ясо індики	-	52,0	51,0	50,0	49,0	48,0	47,0	46,0
БЖЕ	-	40,0	40	40	40	40	40	40
Кров цільна	-	-	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0
Молоко сухе цільне	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Меланж яечний	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Кількість води (льоду) в %, л	32	-	-	-	-	-	-	-
Прянощі в г на 100 кг несоленої сировини:								
Сіль харчова	2200	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000
Перець чорний	-	100	100	100	100	100	100	100
Нітрит натрію, мл	120	-	-	-	-	-	-	-

При органолептичному дослідженні м'ясних систем (таблиця 1.13), встановлено, що використання цільної крові сприяє покращенню зовнішнього вигляду та вигляду на розрізі продукту порівняно з контрольним зразком. Часткова заміна м'ясної сировини у фарші на цільну кров позитивно впливає на колір продукту (зразок № 2 і №3). Але у зразках № 4, 5, 6 та 7 із збільшенням кількості крові спостерігається погіршення органолептичних показників. Тому для дослідження показників якості розробленого продукту був обраний зразок №2 із вмістом цільної крові 1%. Під час оцінки забарвлення досліджуваних м'ясних виробів важливе значення мають

колірний тон і його насиченість. Органолептична оцінка розроблених модельних м'ясних систем для сосисок з використанням 40% БЖЕ і цільної крові представлена у таблиці 1.13.

Таблиця 1.13

Органолептична оцінка модельних м'ясних систем для сосисок з використанням БЖЕ і цільної крові

Зразки	Зовнішній вигляд	Колір	Запах	Консистенція	Вид на розрізі	Смак	Середня оцінка
Контроль	4,5	4,5	4,8	4,9	4,5	4,2	4,6
№1	4,8	4,6	4,8	5,0	5,0	5,0	4,8
№2	4,9	4,9	4,7	4,9	4,8	5	4,9
№3	4,7	4,6	4,4	4,4	4,4	4,8	4,5
№4	4,4	4,0	4,0	4,4	4,0	4,5	4,3
№5	4,0	4,0	4,0	4,4	4,0	4,0	4,1
№6	3,4	3,5	4,0	4,4	3,5	4,0	3,9
№7	4,0	3,2	4,0	4,4	3,5	4,0	3,7

Отже, за результатами експериментальних досліджень органолептичних показників модельних фаршів встановлено, що додавання до фаршу БЖЕ на основі тваринного білку та індичого жиру у кількості 40 % до маси фаршу та цільної крові – 1% дозволить отримати фаршеву систему з хорошими якісними характеристиками.

1.2.4 Дослідження хімічного складу розроблених сосисок

Хімічний склад обраних модельних м'ясних систем для сосисок з використанням БЖЕ і цільної крові представлено у таблиці 1.14.

Таблиця 1.14

Хімічний склад обраних модельних м'ясних систем для сосисок з використанням БЖЕ і цільної крові

Зразок	Показники					
	Вміст	Вміст	Вміст	Вміст	Енергетична	Вихід

	білку,%	вологи,%	жиру,%	золи,%	цінність (ккал/100г)	
ТУ	10,0	75,0	30	1,2	252	110
№1	11,5	71,0	28,8	1,0	269	111
№2	11,0	70,0	25,3	1,3	281	110
№3	10,4	69,0	23,4	1,2	276	108

Отже, порівнюючи органолептичні, фізико-хімічні та функціонально-технологічні показники дослідних зразків з контрольним бачимо, що деякі показники кращі ніж у контрольному і повністю відповідають встановленим вимогам.

1.2.5 Дослідження біологічної цінності розроблених сосисок

Біологічну цінність розробленої рецептури сосисок з використанням БЖЕ і цільної крові було визначено з використанням програми ВІО. ВАС за якою вміст амінокислот здійснювали розрахунковим методом. Результати розрахунку вмісту амінокислот у розроблених сосисках представлено у таблиці 1.15.

Таблиця 1.15

Амінокислотний склад розроблених сосисок

Амінокислота	Ідеального білка, г/100 г білка	Контроль, мг/100г	Зразок №2, мг/100г
Валін	5	3,4	3,2
Лейцин	7	6,2	6,7
Ізолейцин	4	4,8	4,7
Метіонін	1,4	1,1	0,9
Лізин	5,5	6,4	6,0
Триптофан	1,0	0,9	0,8
Треонін	4	3,9	3,7
Фенілаланін	6	2,8	2,3

Амінокислотний СКОР розраховували за формулою:

$$AK_{\text{скор}} = (AK_{\text{пр}} / AK_{\text{ст}}) * 100, \quad (1.12)$$

де $AK_{пр}$ – вміст незамінної амінокислоти в досліджуваному продукті, г;

$AK_{ст}$ – вміст амінокислоти в «ідеальному» білку, г.

Амінокислотний СКОР наведено у таблиці 1.16.

Таблиця 1.16

Амінокислотний СКОР розроблених сосисок

Амінокислота	Контроль	Зразок №2
Валін	68	64
Ізолейцин	120	117,5
Лейцин	88,6	95,7
Лізин	116,4	109
Метіонін	78,6	64,3
Треонін	97,5	92,5
Триптофан	90	90
Фенілаланін	46,7	36,7

На діаграмі (Рис. 1.2) представлено порівняння амінокислотного СКОРу досліджуваного зразка, контролю та ідеального білка.

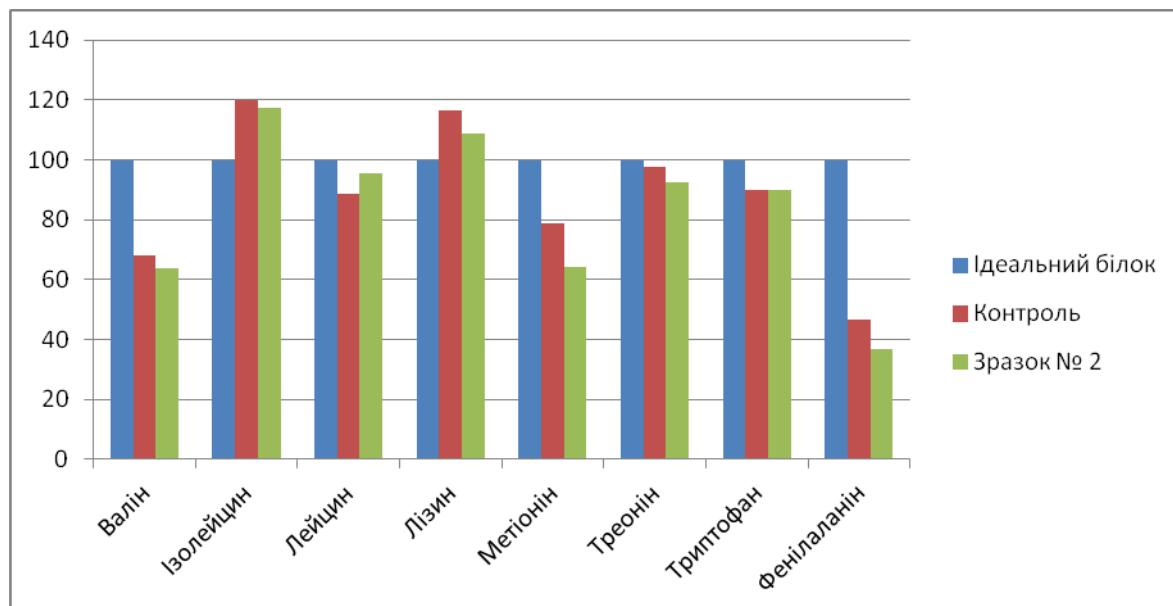


Рис. 1.2 - Амінокислотний СКОР розроблених сосисок

Отже, досліджуваний зразок має усі незамінні амінокислоти.
Лімітуючою амінокислотою є фенілаланін.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 1

1. Здійснено аналіз сучасних тенденцій створення м'ясної продукції спеціального призначення.

2. Оцінено якість м'яса індиків, індичого жиру та цільної крові та перспективи їх використання у м'ясних продуктах спеціального призначення.

3. Розроблено білково-жирові емульсії за 3-ма рецептурами, з яких оптимальним є зразок № 2. За функціонально-технологічними і органолептичними показниками обрано зразок білково-жирової емульсії, виготовленої за холодним способом з використанням тваринного білку СканПро, індичого жиру та води у співвідношенні 1:8:8.

4. Розроблено модельні м'ясні системи з використанням білково-жирової емульсії і цільної крові, з яких найкращими є зразок №2 з внесенням крові 1%, який мав найвищу органолептичну оцінку та високу біологічну цінність.

5. Розроблені сосиски з використанням м'яса індиків, цільної крові 1% та БЖЕ 40%, мають хороші органолептичні показники та відповідають вимогам ДСТУ 4436:2005 «Ковбаси варені, сосиски, сардельки, хліби м'ясні».

2 ПРОЕКТНА ЧАСТИНА

2.1 Техніко-економічне обґрунтування та вибір асортименту продукції з урахуванням наукової розробки

При виборі асортименту та аналізу доцільності проектування виробництва заданої потужності, варто керуватись аналізом стану галузі та потребі населення у м'ясопродуктах в обраному місці розташування проектного виробництва. Приймаємо розташування виробництва у Черкаській області. Розташування виробничих потужностей у даній області дає можливість не лише оптимізувати логістичні затрати за рахунок розташування області у центральній Україні, але і отримати більш зручний доступ до сировинної бази регіону.

Розкриваючи питання стану сировинної бази регіону, варто розглянути зміни у поголів'ї основних видів сільськогосподарських тварин у Черкаській області. Наводимо дані у таблиці 2.1. та на рис. 2.1.

Таблиця 2.1. Стан поголів'я сільськогосподарських тварин у Черкаській області

Рік	ВРХ		Свині		ДРХ		Птиця	
	ис. голів	%, до попереднього року	Тис. голів	%, до попереднього року	Тис. голів	%, до попереднього року	Тис. голів	%, до попереднього року
2012	03,9	97,65	444,3	91,03	39,6	100,76	23960,4	88,68
2013	12,6	104,27	462,3	104,05	39,6	100	26279,7	109,68
2014	09,1	98,35	486,9	105,32	38,7	97,73	22954,6	87,35
2015	92,5	92,06	437,7	89,9	35,7	92,25	24551,4	106,96
2016	86,4	96,83	400,2	91,43	33,9	94,96	23749,4	96,73
2017	76,4	94,64	386,2	96,5	31,1	91,74	24310,3	102,36
2018	63,9	92,91	339	87,78	30,6	98,39	24359,2	100,20
2019	59,4	97,25	358,5	105,75	29,9	97,71	25605,6	105,12

Як можна бачити із таблиці, хоча поголів'я ВРХ та свиней демонструють скорочення протягом 2012-2019 років, за виключенням 2013 року для поголів'я ВРХ та 2013-2014 років для поголів'я свиней, але темпи зниження чисельності поголів'я ВРХ сповільнились до -2,75 % на рік. Поголів'я свиней виросло на 5,75 за 2019 рік. Поголів'я птиці демонструє тенденцію до росту протягом всього періоду окрім 2014 та 2016 років (попри те, що зниження поголів'я у 2016 не було значним). Таким чином, передбачаючи виробництво ковбасних виробів в основному із м'яса птиці, Черкаська область дає можливість використовувати сировинну базу регіону та забезпечувати безперебійне виробництво м'ясних продуктів.

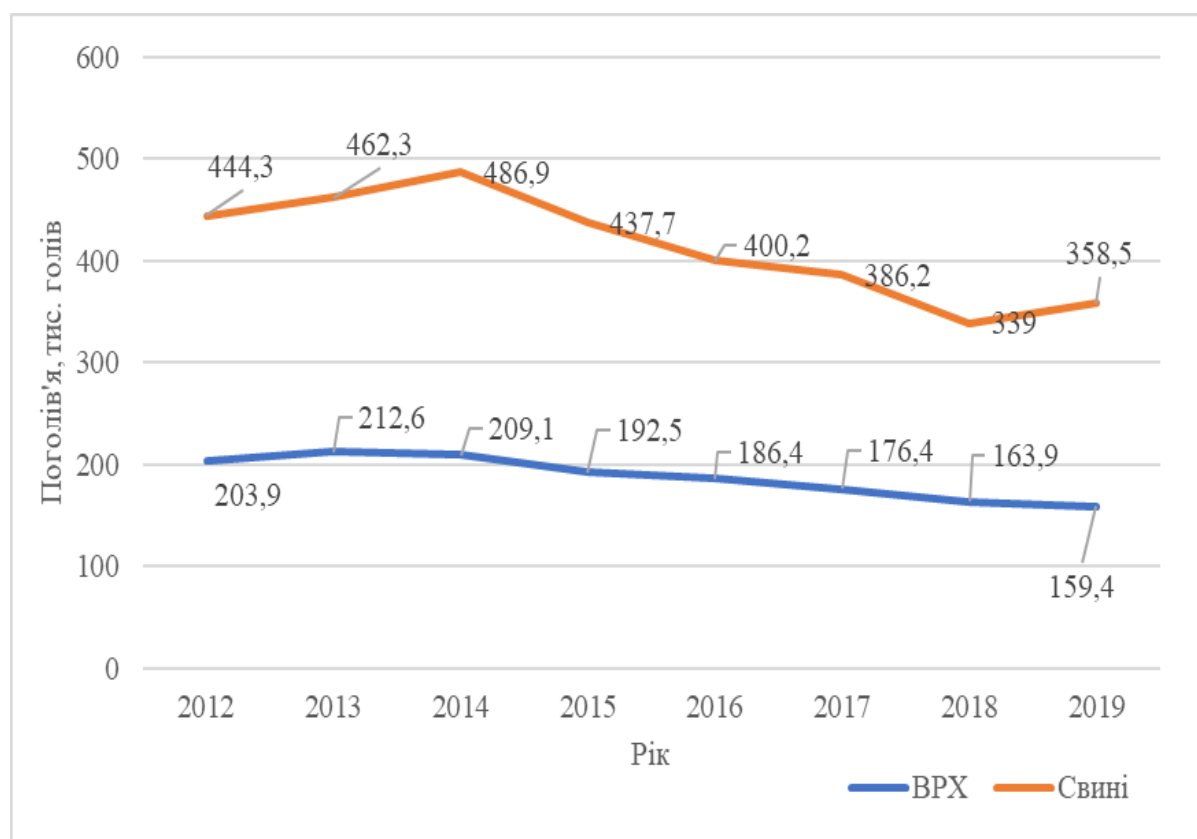


Рис. 2.1. Стан поголів'я ВРХ та свиней у Черкаській обл. протягом 2012-2019 років.

В процесі аналізу перспектив будівництва ковбасного цеху продуктивністю 13,2 т м'ясних виробів за зміну, варто керуватись даними

щодо чисельності населення населеного пункту (міста), в якому має бути розташоване майбутнє виробництво, а також даними про міру забезпечення потреб у м'ясі та м'ясопродуктах населення міста, в тому числі і в ковбасних виробках. Для цього розрахуємо чисельність населення міста (регіону) в якому планується будівництво ковбасного цеху, за формулою:

Для цього спочатку розрахуємо річну потребу у м'ясопродуктах, кг

$$П = П_{зм} \cdot K_{зм}, \quad (2.1)$$

де $P_{зм}$ - змінна потужність по м'ясопродуктах(ковбасних виробках), кг;

$K_{зм}$ - кількість змін за рік (для ковбасного виробництва при однозмінній роботі, $K_{зм} = 250$)

По ковбасних виробках:

$$P_1 = 13200 \cdot 250 = 3300000 \text{ кг/рік.},$$

Далі визначаємо чисельність населення типового міста розташування:

$$Ч = П / Н, \quad (2.2)$$

де $Ч$ - чисельність населення, тис.чол;

$Н$ - норма споживання кожного виду м'ясопродукту на одну людину на рік, кг (для ковбасних виробів $Н = 15$ кг)

$$Ч = 3300000 / 15 = 220\,000 \text{ чол} = 220,0 \text{ тис.чол.};$$

При визначенні регіону проектування ковбасного цеху користувалися інформацією про стан ринку ковбасних виробів, сировинної бази, розвиненості транспортної інфраструктури, забезпеченості і безперебійності постачання енергоресурсів.

Для будівництва було обрано місто Сміла Черкаської обл.

Чисельність населення міста Сміла – 38,5 тис. осіб.

Вибір асортименту виробництва. При виборі асортименту для проектного цеху керуємось результатами розділу 1 даної роботи, а також актуальністю та структурою споживання продукції. Асортимент готової продукції вибираємо згідно ТУ, ДСТУ та довідника. При виконанні

розрахунків обрали груповий асортимент, а потім рецептуру за кожним найменуванням продукції.

Згідно з обраним асортиментом передбачаємо виробництво: варених ковбас – 48,9 %; сосисок – 16,3 %; сардельок – 4,07 %; напівкопчених ковбас – 9,0%; варено-копчених – 4,26, виробів із свинини – 17,47 %.

Знаходимо частку кожної групи за формулою:

$$A_i = \frac{A \cdot b_i}{100}, \text{ т/зм.} \quad (2.3)$$

де A – потужність ковбасного цеху, т/зм;

b_i – частка асортименту i -тої групи в загальній кількості, %.

Робимо вибір внутрішнього асортименту по групах в асортименті за формулою:

$$A_{ij} = A_i \cdot \frac{b_{ij}}{100}, \text{ т/зм} \quad (2.4)$$

де b_{ij} – кількість м'ясних виробів за видами в i -тій групі, %.

Таблиця 2.2 Асортимент продукції

№ з/п	Найменування продукції	Кількість продукту	
		%	Кг
1	2	3	4
1	Варені ковбаси	48,9	7922
2	Московська 1г	20,45	1620
3	Русанівська в/г	20,45	1620
4	Любительська в/г	20,45	1620
5	Докторська в/г	18,2	1442
6	Столова 1г	10,22	810
7	Дієтична в/г	10,22	810
	Сосиски	16,3	2641
8	Любительські	8	211
9	Молочні	12,3	324

1	2	4	5
10	Малюк	12,3	324
11	Індичі дослідні	12,3	324
12	Шкільні	18,4	486
13	Російські	18,4	486
14	Яловичі	18,4	486
	Сардельки	4,07	659
15	Свинячі	26,3	173
16	Шпикачки	24,6	162
17	Сардельки I сорт	24,6	162
18	Яловичі	24,6	162
	Напівкопчені ковбаси	9,0	1458
19	Кіровоградська	11,1	162
20	Краківська	11,1	162
21	Полтавська	11,1	162
22	Одеська	22,2	324
23	Українська	22,2	324
24	Яловича	22,2	324
	Варенокопчені ковбаси	4,26	690
25	Делікатесна в/с	23,5	162
26	Сервелат в/с	23,5	162
27	Українська 1с	23,5	162
28	Любительська 1 с	29,5	204
	Сирокопчені ковбаси	17,47	2830
29	Сервелат в/с	28,6	810
30	Невська в/с	28,6	810
31	Брауншвейська в/с	28,6	810
32	Майкопська в/с	14,2	400
	Разом	100	16200

2.3 Аналіз та вибір технологічних схем

Підготовка сировини. При використанні замороженого м'яса його попередньо розморожують згідно до технологічної інструкції, затвердженої в установленому порядку.

На обвалювання надходить охолоджена сировина з температурою в товщі м'язів 2 ± 2 ° С або розморожену сировину з температурою не нижче +10 С.

У процесі жилювання яловичину та свинину розрізають на шматки масою до 1 кг, шпик свинячий, хребтовий, бічний і грудинку - на смуги розміром приблизно 15x3 см.

Посол м'яса проводять в шматках масою до 1 кг, в шроті - м'ясо, подрібнене на вовчку з діаметром отворів вихідної решітки 16-25 мм; М'ясо перемішують з сухою кухонною сіллю в мішалках різних конструкцій. При посолі на 100 кг м'яса додають 2,5 кг солі для усіх видів сировини, включно із м'ясом птиці.

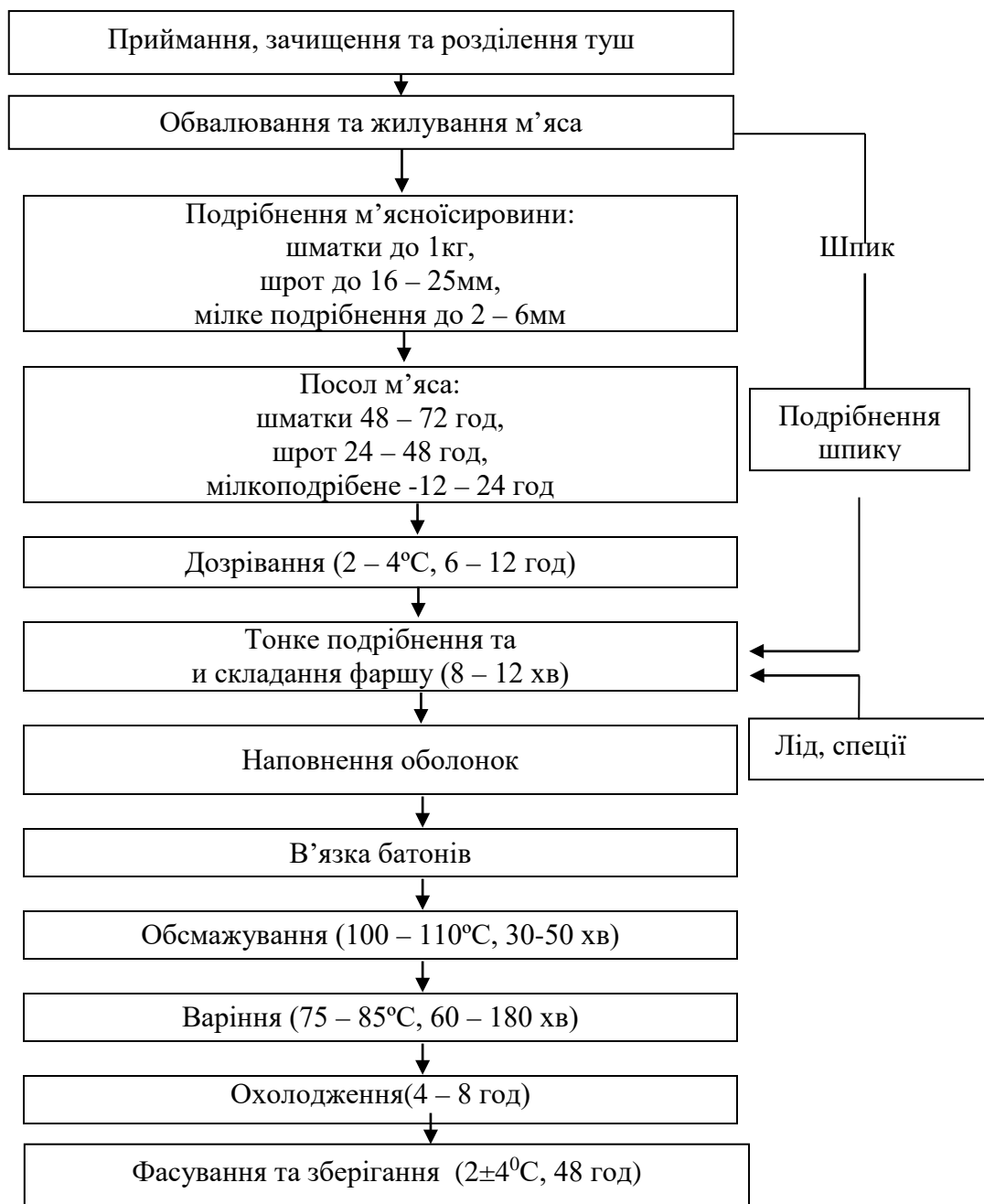


Рис. 2.1 – Технологічна схема виробництва варених ковбас

При посолі м'яса допускається додавати нітрит натрію в кількості 5,0 г на 100 кг м'ясної сировини у вигляді розчину з концентрацією не вище 2,5%. Посолену м'ясну сировину витримують в чанах при температурі в камері посолу від 0 до 4 ° С. Підготовка сировини перед складанням фаршу. Яловиче і свиняче м'ясо, витримане в засолі в шматках або у вигляді шроту, подрібнюють на дзизі з діаметром отворів решітки 2-6 мм, крім напівжирної свинини для свинячої ковбаси, яку подрібнюють через решітку діаметром отворів 8-12 мм.

При використанні солоного шпику його спочатку очищають від надлишків солі.

Шпик подрібнюють на шпигорізках, попередньо охолоджений до температури від мінус 2 ° С до мінус 4 ° С.

Приготування фаршу. При приготуванні фаршу сировину, прянощі, воду (лід) і ін. Матеріали зважують відповідно до рецептури з урахуванням доданої при посолі солі. Фарш для ковбас готують на куттері, емульситаторі, мішалці або інших апаратах для приготування фаршу. Фарш готують в дві стадії. На першій стадії обробляють нежирну сировину, яловичину вищого, першого, другого сортів, додаючи фосфати, частину води (льоду), розчин нітриту натрію (якщо він не доданий при посолі), білковий стабілізатор. Залежно від складу сировини в фарш ковбас додають задану кількість води (льоду).

Після 5-7 хвилин обробки на другій стадії вводять напівжирну свинину, залишок води (льоду), жирну свинину або жирну яловичину, сухе молоко, прянощі та обробляють 3-5 хв., А за 2-3 хв. до кінця обробки додають крохмаль або пшеничне борошно.

Загальна тривалість обробки фаршу 8-12 хв. Температура готового фаршу повинна бути не вище 12 ° С.

Наповнення оболонки фаршем здійснюють на вакуум-шприцах різних конструкцій. Глибина вакууму $0,8 \times 10^4$ Па, тиск нагнітання повинен

забезпечувати повне набивання фаршу. Для наповнення використовують натуральну і штучну оболонки. Після в'язки або накладення скоб батони навішують на палиці, які розміщують на рамах або (при відсутності петлі) укладають в горизонтальному або похилому положенні на спеціальні рами.

Обжарку ковбаси проводять в стаціонарних обжарочних камерах з контролем температури. Батони обсмажують при температурі 85-100 ° С протягом 50-140 хв.

Кінець процесу обсмажування визначають по підсушування оболонки, почервоніння поверхні батонів і досягнення температури в центрі батона 40-50 ° С. Обсмажені батони подають на варіння парою в універсальних паротермічних камерах або в воді при температурі 80-90°C до досягнення в центрі батона температури 70-72°C.

Охолодження. Після варіння ковбасу охолоджують під душем холодною водопровідною водою від 3 до 15 хв. в залежності від виду і діаметра оболонки. Потім ковбасу доохолоджують в камерах при температурі не нижче 0 і не вище 8 ° С і відносній вологості повітря 95% до температури в центрі батона не нижче 0 і не вище 15 ° С

Виробництво напівкопчених ковбас. Обвалювання. Відділення м'яких тканин від кісток виробляють вручну за допомогою ножа на стандартних або конвеєрних столах. При ручній роботі застосовується в основному так звана диференційована обвалювання, коли робочий обробляє певну частину.

Знежилування і розбирання м'яса. В процесі жиловки від м'яса відокремлюють найменш цінні і харчовому відношенні тканини і освіти, видимі на око: сполучну тканину, дрібні кісточки, синці і забруднення; кровоносні лімфатичні судини, хрящі, у яловичини і баранини відокремлюють також жир. Роботу виробляють вручну спеціальними ножами.

Знежилвану яловичину сортують на три сорти. До вищого сорту відносять шматки чистої м'язової тканини, позбавлені наявних слідів інших тканин і утворень. М'ясо, що містить не більше 6% тонких сполучнотканинних утворень, відносять до I сорту, а що містить до 20% - до II сорту.

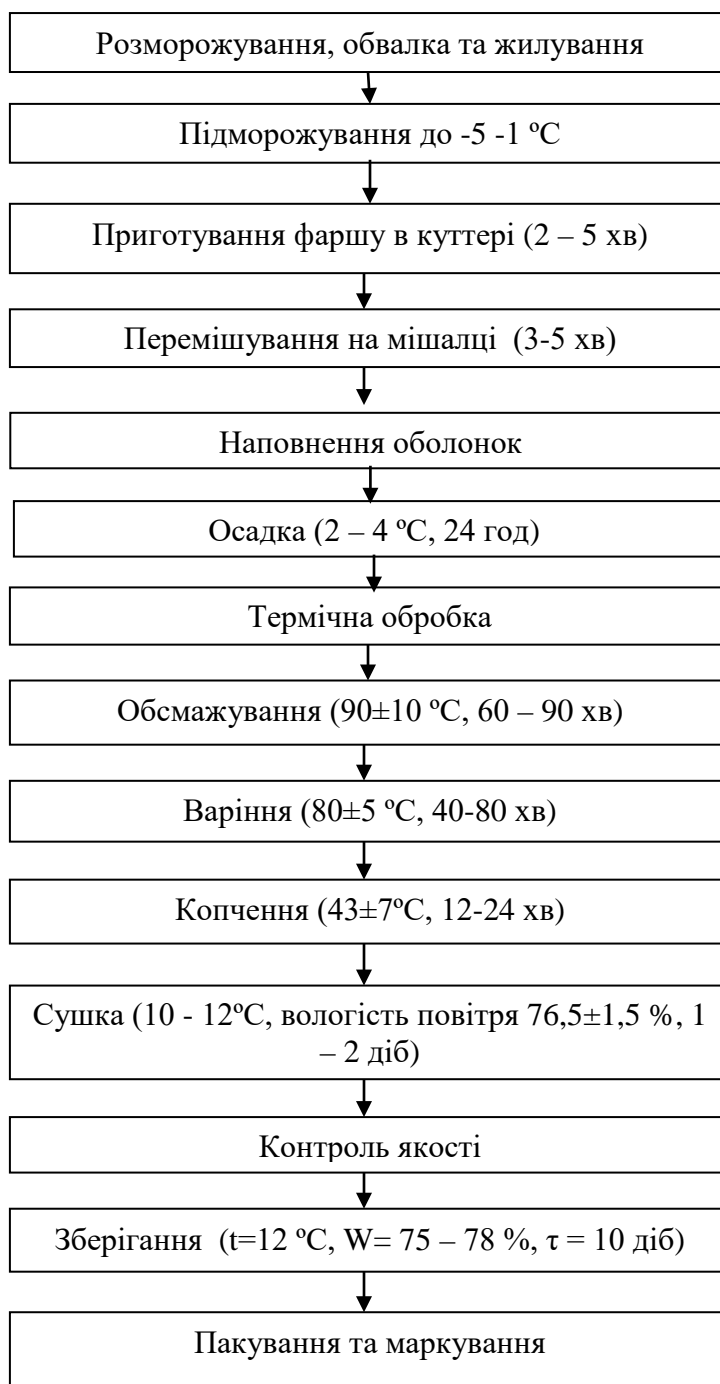


Рисунок 2.2 – Технологічна схема виробництва напівкопчених ковбас

У свинині порівняно мало сполучної тканини, яка до того ж легко розварюється. Тому м'язову тканину свинини відокремлюють від великих сухожилів та слідів крововиливів. Знежировану свинину сортують залежно від кількості міститься в ній жиру на три сорти: нежирна, що містить до 10% жиру (вихід 40%), напівжирна - 30-50% жиру (вихід 40%) та жирна - понад 50% жиру (вихід 20%).

Підморожування сировини проводять в морозильних камерах. Підморожують до температури м'яса -5 -1 °С, метою підморожування є хороше і якісне подрібнення в подальшому процесі.

Приготування фаршу. Після готують фарш: подрібнюють м'ясо до передбаченої стандартом ступеня і змішують складові частини відповідно до рецептури виробу. Залежно від виду ковбасних виробів ступінь подрібнення варіює від порівняно великих шматків (розміром 4-25 мм) до практично повної гомогенізації сировини. Тонке подрібнення м'яса - найважливіша операція у виробництві варених виробів. Від якості її виконання залежать вихід і якість готової продукції (структура і консистенція фаршу). Зазвичай для тонкого подрібнення м'яса застосовують кутер. Куттерованіє має забезпечити не тільки належну ступінь подрібнення м'яса, але і зв'язування їм такої кількості води, необхідної для одержання високоякісного продукту з максимальним виходом.

Формування ковбасних виробів (шприцювання) . Мета формування - надання форми і запобігання від зовнішніх впливів.

Формування буває механізована (за допомогою шприців) або ручна (при виготовленні фаршированих ковбас).

В'язання - надання форми ковбасним виробам.

Термічна обробка ковбасних виробів

Обжарювання. Термічна обробка ковбасних виробів складається з декількох процесів: опаді, обсмажування, варіння, копчення, сушіння та охолодження, з метою доведення ковбасних виробів до готовності, надання

їм стійкості і товарного вигляду. Обсмажуванні піддають все напівкопчені ковбаси за допомогою димових газів при високих температурах (90 ± 10 °C) з метою обробки поверхневого шару батонів, з тривалістю 60-90 хвилин.

У період обсмажування відбувається втрата маси за рахунок випаровування вологи варені ковбаси - до 7%.

Варіння. Після обсмаження все ковбаси направляють на варіння. Ковбаси варять при температурі 80 ± 5 °C, з тривалістю 40-80 хвилин. Температура в товщі батона після закінчення процесу варіння повинна бути $68-72$ °C. У результаті варіння ковбаси доводяться до стану готового до вживання продукту. Копчення. Коптять напівкопчені ковбаси (після варіння і охолодження), в універсальних термоагрегатах.

В процесі копчення ковбасні вироби накопичують продукти неповного згоряння дерева, що входять до складу диму та рідких коптильних препаратів, і втрачають деяку кількість води. Смак і аромат копчених ковбасних виробів пов'язаний з накопиченням в основному в їх поверхневому шарі летучих речовин.

При виробництві напівкопчених ковбас застосовують гарячий метод копчення (43 ± 7 °C). Тривалість копчення залежить від товщини батонів, швидкості проникнення копчених речовин в товщу батона, температури і концентрації коптильних газів в навколишнє середовище.

Тривалість копчення напівкопчених ковбас 12-24 хв. Сушка. Мета сушіння - знизити вологість продукту та збільшити відносний вміст кухонної солі і коптильних речовин в ковбасних виробках для збільшення тривалості зберігання. Ковбасу сушать в сушильних камерах при температурі $10 - 12$ °C, і відносній вологості повітря $76,5 \pm 1,5\%$, 1-2 діб.

Також напівкопчені та варено-копчені ковбаси можна виробляти без попереднього підморожування. Даний метод краще підходить для ковбас з м'яса птиці, а також дозволяє виробляти ковбаси з крупним рисунком на розрізі. Після обвалювання та знежилування сировину солять протягом 24

год. до вмісту солі 2,5% до маси сировини. Після посолу проводять вторинне подрібнення на вовчку із заданим діаметром отворів, залежно від заданого вигляду продукту на розрізі. Перемішування фаршу проводять на мішалках протягом 5-10 хв, при чому вносять воду (за потреби) та спеції. Наповнення оболонки та термічну обробку проводять аналогічну першому способу, проте тривалість осадки за даного методу можна знизити за рахунок вищої температури фаршу в батоні після формування, зважаючи на відсутність попереднього підморожування.

Технологічна схема виробництва сосисок та сардельок наведена у розділі 1.3.1 даної роботи та на рисунку 1.3.1. Технологія виробництва сосисок з використанням цільної крові наведена у розділі 1.3. та на рисунку 1.3.2.

2.3. Вимоги до якості готової продукції обраного асортименту

Зовнішній вигляд сосисок - батончики з чистою сухою поверхнею без пошкодження оболонки, вид на розрізі - фарш рожевий або світло-рожевий, рівномірно перемішаний, при цьому допускається незначна пористість; запах і смак - властивий даному виду продукції, з ароматом прянощів, в міру солоний, без сторонніх присмаку і запаху. Для сосисок характерна еластична і щільна консистенція, при цьому вони повинні бути ніжними.

Зовнішній вигляд сардельок - батончики з чистою сухою поверхнею без пошкодження оболонки; на розрізі - колір рожевий або світло-рожевий, допускається не-значна пористість, фарш рівномірно перемішаний, у шпикачек він містить шматочки шпику білого або рожевого кольору з розміром сторін не більше 4 мм.

Сардельки володіють крихкою і соковитою консистенцією, для них характерно більш високий вміст жиру. Соковитість визначають в розігрітому вигляді шляхом проколювання - повинен виділятися сік. Сардельки, виготовлені за ДСТУ, можуть бути тільки в натуральній оболонці.

Органолептичні, фізико- хімічні та мікробіологічні показники якості ковбас вареної групи представлені у таблицях 2.3, 2.4, 2.5.

Таблиця 2.3 Органолептичні показники ковбасних виробів

Назва показника	Характеристика
1	2
Ковбаси варені, сосиски, сардельки, хліби	
Зовнішній вигляд	Батони варених ковбас, батончиків сосисок і сардельок з чистою сухою поверхнею без пошкодження оболонки, напливів фаршу, злипів, бульйонних та жирових набряків. Хліби з рівномірно обсмаженою поверхнею
Консистенція	Пружна для ковбас і хлібів; ніжна, соковита для сосисок та пружна, соковита для сардельок. Соковитість сосисок та сардельок визначають в гарячому стані
Вигляд фаршу на розрізі	Ковбасні вироби з однорідною структурою - рожевий або світло-рожевий фарш рівномірно перемішаний без порожнин і сірих плям, у виробах зпечінкою – світло-сірого або сірого кольору. В варених ковбасах другого, третього сортів з однорідною структурою можлива наявність дрібних часток сполучної тканини та прянощів. Ковбасні вироби з неоднорідною структурою – рожевий або світло-рожевий фарш з шматочками певного розміру сала білого кольору або з блідо-рожевим відтінком, жиру-сирцю яловичого або баранячого, язика, грудинки, свинини, яловичини тощо. На розрізі ковбас першого, другого та третього сортів з неоднорідною структурою, м'ясних хлібів першого та другого сортів дозволено наявність одиничних шматочків сала з жовтуватим відтінком без ознак салювання. На розрізі ковбасних виробів можлива наявність дрібної пористості. Дозволено на розрізі відхил розмірів окремих шматочків не більше ніж в 1,5 рази
Запах та смак	Властиві даному виду продукту, з ароматом прянощів, в міру солоний, без стороннього запаху та присмаку
Ковбаси напівкопчені	
Зовнішній вигляд	Поверхня батонів чиста, суха, без плям, злипів, пошкоджень оболонки і напливів фаршу

1	2
Консистенція	Пружна
Вигляд фаршу на розрізі	Фарш рівномірноперемішаний відрожевого до темно-червоного кольору, безсірих плям і порожнин та містить шматочки сала, свинини, грудинки, жиру яловичого і баранячого, баків (щоківини) тощо. Дозволено відхил розмірівокремих шматочківпід час зрізу їх за діагоналлю
Смак і запах	Смак приємний, злегка гострий, в мірусолоний, з вираженим ароматом прянощів і коптіння, з запахом часнику або без нього, без сторонніх присмаку і запаху
Ковбаси варено-копчені, копчено-запечені	
Зовнішній вигляд	Поверхня батонівчиста, суха, без плям, злипів, пошкоджень оболонки і напливів фаршу
Консистенція	Щільна
Вигляд фаршу на розрізі	Фарш рівномірноперемішаний від рожевого до темно-червоного кольору, без сірих плям і порожнин та містить шматочки певних розмірівсвинини абогрудинки, або сала, або жиру баранячого тощо. Дозволено відхил розмірівокремих шматочків під час зрізу їх за діагоналлю
Смак і запах	Смак приємний, злегка гострий, вміру солоний, з вираженим ароматом прянощів ікоптіння, з запахом часнику або без нього, без сторонніх присмаку і запаху
Ковбаси сирокпчені	
Зовнішній вигляд	Поверхня батонів чиста, суха, без плям, злипів, напливів фаршу,пошкоджень оболонки або без оболонки в разі використання декорів(крупноподрібнених спецій) на поверхні батона. Може бути білий наліт солі на поверхні оболонки
Консистенція	Тверда
Вигляд фаршу на розрізі	Фарш рівномірно перемішаний від рожевого до темно-червоного кольору,без сірих плям і порожнин та містить шматочки сала, свинини,жиру-сирцю, грудинки тощо. Можуть бути відхили розмірівокремих шматочків під час зрізу їх за діагоналлю; наявністьущільненого зовнішнього шару (закалу) не більше ніж 3 мм
Смак і запах	Смак приємний,злегка гострий,солонуватий, з вираженим ароматом прянощів і коптіння, без сторонніх присмаку і запаху

Таблиця 2.4. Фізико-хімічні показники ковбас варених, сосисок, сардельок, хлібів

Назва продукту	Показник													
	Масова частка, %													
	білка, не менше ніж		жиру, не більше ніж		вологи, не більше ніж		крохмалю, не більше ніж		рослинного білка, не більше ніж		кісткових включень, не більше ніж		кісткових включень, не більше ніж	
	м'ясні	м'ясо-місткі	м'ясні	м'ясо-місткі	м'ясні	м'ясо-місткі	м'ясні	м'ясо-місткі	м'ясні	м'ясо-місткі	м'ясні	м'ясо-місткі	м'ясні	м'ясо-місткі
Ковбаси варені:														
- вищого сорту	12	-	32	-	70	-	не дозв.	-	не дозв.	-	не дозв.	-	не дозв.-	-
- першого сорту	10	8	35	25	74	75	4	4	2	3	0,2	0,4	0,1	0,2
- другого сорту	10	5	35	не норм	74	75	5	не норм	2	не норм.	0,4	0,4	0,2	0,2
Сосиски:														
- вищого сорту	10	-	32	-	75	-	не дозв.	-	не дозв.	-	не дозв.	-	не дозв.	-
- першого сорту	10	8	32	25	75	75	3	4	2	3	0,2	0,4	0,1	0,2
- другого сорту	-	5	-	не норм	-	75	-	не норм	-	не норм.	-	0,4	-	0,2
Сардельки:														
- вищого сорту	10	-	35	-	75	-	не дозв.	-	не дозв.	-	не дозв.	-	не дозв.	-
- першого сорту	10	8	35	25	75	72	4	4	2	3	0,2	0,4	0,1	0,2
- другого сорту	-	5	-	не норм.	-	75	-	не норм.	-	не норм.	-	0,4	-	0,2
Примітка 1. Масова частка кухонної солі не повинна перебільшувати 2,5 % (для харчування дітей дошкільного та шкільного віку та дієтичного харчування – 2.0%).														
Примітка 2. Температура в товщі продукту – від 0 °С до 15 °С.														

Таблиця 2.5 Мікробіологічні показники ковбасних виробів

Назва показника	Норма			Метод контролювання
	Варені ковбаси вищого, першого та другого сортів, сосиски, сардельки, м'ясні хліби	Варені ковбаси другого сорту з використанням крупів, м'ясної маси, субпродуктів	Варені ковбаси третього сорту	
Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів, КУО, в 1 г продукту, не більше ніж	$1,0 \cdot 10^3$	$2,5 \cdot 10^3$	$5,0 \cdot 10^3$	Згідно з ГОСТ 9958

Найпоширенішим дефектом сосисок та сардельок є бульйон Цінні та жирові набряки, які з'являються в результаті недотримання рецептури (в основному - при використанні м'ясної сировини з високим вмістом жиру і сполучної тканини) або порушення температурних режимів при складанні фаршу і термообробці. Невідповідність по виду на розрізі - другий поширений порок. Так, сірий колір зазвичай виникає через нестачу нітриту натрію (його додають в ковбасні вироби в кількості 7,5 г на 100 кг м'ясної сировини), аскорбінової кислоти (або її похідних) і фосфатів, які сприяють фіксації забарвлення при термообробці; а неприродний червоний колір - через застосування харчових барвників (ферментного рису, кармозіна і т.д.). Зайве пухка, крупинчаста консистенція або великі пустоти говорять про недотримання технологічних режимів при складанні фаршу або надлишку води в рецептурі.

1.4 Продуктовий розрахунок

2.4.1. Розрахунок сировини, готової продукції та допоміжних матеріалів

Для продуктового розрахунку ковбасного виробництва вихідними даними служать кількість сировини, що переробляється та норми виходу готової продукції а також обраний асортимент, кількість продукції, що випускається і рецептури. Для розрахунку обраний груповий асортимент ковбасних виробів (таблиця 2.2). розрахунки здійснюють згідно рецептур.

Розрахунок ковбасних виробів

Кількість основної сировини за видами (яловичина, свинина, шпик тощо) визначаємо за формулою:

$$A_{\text{в.сир.}} = A_{\text{осн.}} \cdot \frac{n_{\text{сир.}}}{100}, \text{ кг} \quad (2.1)$$

де $n_{\text{сир.}}$ - норма витрат жилованого м'яса або іншого виду сировини по рецептурі для кожного найменування ковбас, кг/100 кг несоленої сировини.

Кількість додаткових матеріалів, необхідних для виробництва ковбас розраховують за формулою:

$$C_{ij} = A_{\text{осн.}} \cdot \frac{z}{100 \cdot 1000}, \text{ кг} \quad (2.2)$$

де z – норма витрат спецій та солі, необхідних для виробництва ковбас, г на 100 кг основної сировини; 1000 – коефіцієнт переведення г в кг.

Кількість ковбасної оболонки розраховують за формулою для допоміжної сировини:

$$O_{ij} = A_i \cdot \frac{\Pi}{1000}, \quad (2.3)$$

де O_{ij} – необхідна кількість ковбасної оболонки, м, пучків, пачок, шт;

Π – норма витрат ковбасної оболонки на 1 т фаршу ковбас, м, пучків, шт; A_i – кількість фаршу, кг.

Розрахунок витрат необхідної кількості шпагату здійснюємо за формулою:

$$B_{\text{шп}} = A \cdot \frac{n_{\text{в шп}}}{100}, \quad (2.4)$$

де $B_{\text{шп}}$ - витрати необхідної кількості шпагату, кг;

A – змінна продуктивність виробництва певної групи ковбас, кг;

$n_{\text{в шп}}$ – норма витрат шпагату, кг на 1 т готової продукції.

Проводимо розрахунки основної сировини та допоміжних матеріалів для виробництва ковбасних виробів та зводимо дані у таблиці 2.6 - 2.8.

Розрахунок кількості м'ясних напівтуш для виробництва. При виробництві ковбас заданого асортименту використовують яловичі та свинячі напівтуші, а також тушки курей, індиків, гусей та качок. Напівтуші ВРХ та свиней розбирають, обвалюють та жилують, в результаті отримуючи м'ясо різної сортності відповідної кількості. При отриманні тушок птиці, проводять розбирання із відділенням шкіри, жиру та кількох частин тушки – грудинки, стегна, гомілки, крил та супового набору у вигляді кіля, що залишається після відділення філе та грудинки.

Таблиця 2.6 Основна сировина ковбасного виробництва

№ п/п	Найменування ковбасних виробів	Кількість продукту	Вихід	Кількість Сировини	Яловичина жилована						Шпик		Свинина жилована					
					вищий		перший		другий		хребтовий		нежирна		напівжирна		жирна	
					кг	%	Кг	%	Кг	%	Кг	%	Кг	%	Кг	%	Кг	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
	Варені ковбаси	7922,0		8758,26		1506,33		2756,11		0		777,45		1041,16		2494,69		170,1
1	Московська 1г	1620	118	1911,6			81	1548,4			18	344,1						
2	Русанівська в/г	1620	105	1701,0	30	510,3									50	850,5	10	170,1
3	Любительська в/г	1620	107	1733,4	35	606,69					25	433,35	40	693,36				
4	Докторська в/г	1442	108	1557,36	25	389,34									70	1090,15		
5	Столова 1г	810	114	923,4			40	369,36					30	261,4	60	554,04		
6	Дієтична в/г	810	115	931,5			90	838,35					30	86,4				
	Сосиски	2641,0		2882,42		0,00		380,4		0		0,00		149,7		76,6		290,81
7	Любительські	211	110	232,1			33	76,6							33	76,6	34	78,91
8	Молочні	324	109	353,16			35	123,6									60	211,9
9	Індичі дослідні	324	110	356,4														
10	Малюк	324	110	356,4			50	178,2					42	149,7				
11	Шкільні	486	110	534,6														
12	Російські	486	108	524,88														
13	Яловичі	486	108	524,88														
	Сардельки	659,0		772,32		71,93		78,4		213,58		73,55		17,98		267,09		49,76
14	Свинячі	173	114	197,22											93	183,4	7	13,8
15	Шпикачки	162	111	179,82	40	71,93					30	53,95	10	17,98			20	35,96
16	Сардельки I сорт	162	123	199,26					58	115,57					42	83,7		
17	Яловичі	162	121	196,02			40	78,4	50	98,01	10	19,6						

продовження таблиці 2.6.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
	Напівкопчені ковбаси	1458,0		1075,68		63,18		172,36		362,		258,55				170,1		44,23
18	Кіровоградська	162	78	126,36	50	63,18					15	18,95					35	44,23
20	Краківська	162	77	124,74			30	37,42			30	37,42			40	49,9		
21	Полтавська	162	77	124,74			30	37,42			40	49,9			30	37,42		
22	Одеська	324	73	236,52					65	153,7 4	25	59,13			10	23,65		
23	Українська	324	73	236,52					50	118,2 6	25	59,13			25	59,13		
24	Яловича	324	70	226,8			43	97,52	40	90,72	15	34,02						
	Варенокопчені ковбаси	690,0		417,24		64,09		79,56				131,24				60,29		
21	Делікатесна в/с	162	61	98,82	40	39,53					25	24,56			35	34,59		
22	Сервелат в/с	162	61	98,82	25	24,56					50	49,26			25	24,7		
23	Українська 1с	162	60	97,2							15	14,58						
24	Любительська 1с	204	60	122,4			65	79,56			35	42,84						
	Сирокопчені ковбаси	2830,0		1690,1		390,83		0		0		237,3		568,3 3		168,0		247,0 5
25	Сервелат в/с	810	61	494,1	25	123,53							25	123,5 3			50	247,0 5
26	Невська в/с	810	60	486,0	10	48,6							55	267,3				
27	Брауншвейська в/с	810	60	486,0	45	218,7					35	170,1	25	121,5				
28	Майкопська в/с	400	56	224,0							30	67,2	25	56,0	75	168,0		
	Разом	16200		15596,02		2096,36		3466,83		576,3		1478,09		1777, 17		3236,77		801,9 5

Продовження таблиці 2.6.

№ п/п	Найменування ковбасних виробів	Кількість Сировини	Курятина		Меланж		Молоко сухе		Кров цільна		М'ясо індиків	
			Кг	%	Кг	%	Кг	%	Кг	%	Кг	%
1	2	5	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
	Варені ковбаси	8758,26				46,72		313,52				
1	Московська 1г	1911,6					1	19,12				
2	Русанівська в/г	1701,0					10	170,1				
3	Любительська в/г	1733,4										
4	Докторська в/г	1557,36			3	46,72	2	31,15				
5	Столова 1г	923,4										
6	Дієтична в/г	931,5					10	93,15				
	Сосиски	2882,42		545,68		68,82		104,09		10,5		
7	Любительські	232,1										
8	Молочні	353,16			3	10,59	2	7,06				
9	Індичі дослідні	356,4			3	10,69	5	17,82			52	185,33
10	Малюк	356,4										
11	Шкільні	534,6	52	277,99	3	16,04	5	26,73				
12	Російські	524,88			3	15,75	5	26,24	1	5,25	51	267,69
13	Яловичі	524,88	51	267,69	3	15,75	5	26,24	1	5,25		
	Сардельки	772,32		0		0		0		0		
14	Свинячі	197,22										
15	Шпикачки	179,82										
16	Сардельки I сорт	199,26										
17	Яловичі	196,02										
	Напівкопчені ковбаси	1075,68		0		0		0		0		

Продовження таблиці 2.6

1	2	5	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
18	Кіровоградська	126,36										
19	Краківська	124,74										
20	Полтавська	124,74										
21	Одеська	236,52										
22	Українська	236,52										
23	Яловича	226,8										
	Варенокопчені ковбаси	417,24		0		0		0		0		0
24	Делікатесна в/с	98,82										
25	Сервелат в/с	98,82										
26	Українська 1с	97,2										
27	Любительська 1 с	122,4										
	Сирокопчені ковбаси	1690,1		0		0		0		0		0
28	Сервелат в/с	494,1										
29	Невська в/с	486										
30	Брауншвейська в/с	486										
31	Майкопська в/с	224										
	Разом	15596,02		545,68		115,54		417,61		10,5		0

Продовження таблиці 2.6

№ п/п	Найменування ковбасних виробів	Кількість сировини	Крохмаль		Борошно		Казеїнат натрію		Жир-сирець		Білковий стабілізатор	
		кг	%	Кг	%	%	%	кг	%	кг	%	кг
1	2	5	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43
	Варені ковбаси	8758,26										
1	Московська 1г	1911,6										
2	Русанівська в/г	1701,0										
3	Любительська в/г	1733,4										
4	Докторська в/г	1557,36			2	11,31						
5	Столова 1г	923,4			2	21,60						
6	Дієтична в/г	931,5			2	21,60						
	Сосиски	2882,42										
7	Любительські	232,1			2	30,18	1,0	15,10				
8	Молочні	356,16										
9	Індичі дослідні	356,4					2,47	8,89	19,7	70,92		
10	Шкільні	534,6					2,47	16,60	19,7	132,4		
11	Російські	524,88					2,47	10,87	20,0	88,0		
12	Яловичі	524,88					2,47	7,25	20,0	58,66		
13	Сардельки	772,32										
14	Свинячі	197,22					1,0	6,6			2	13,2
15	Шпикачки	179,82										
16	Сардельки I сорт	199,26										
17	Яловичі	196,02										
	Напівкопчені ковбаси	1075,68										
18	Кіровоградська	126,36										
19	Краківська	124,74										
20	Полтавська	124,74					0,70	152,4			2,3	5,0
21	Одеська	236,52			2	3,88						
22	Українська	236,52										
23	Яловича	226,8										

	Разом	15596,02		12,96		104,4		166,3		350,0		18,2
--	--------------	-----------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	-------------

Таблиця 2.7 Розрахунок кількості спецій

№ п/п	Найменування ковбасних виробів	Кількість Сировини Кг	Сіль харчова		Цукор пісок або глюкоза		Перець чорний		Нітрит натрію		Перець духмянний		Горіх мускатний	
			%	Кг	Гр/100к г	Гр	Гр/100кг	Гр	Гр/100кг	Гр	Гр/100кг	Гр	Гр/100кг	Гр
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	Варені ковбаси	8758,26		200,54		10801,6		5717,8		577,84		2421,9		1732,1
1	Московська Іг	1911,6	2,48	47,41	150	2867,4	100	1911,6	6,1	116,6	100	1911,6		
2	Русанівська в/г	1701,0	2,05	34,87	100	1701	50	850,5	7	119,1	30	510,3		
3	Любительська в/г	1733,4	2,5	43,34	100	1733,4	85	1473,4	5,6	97,07			55	953,4
4	Докторська в/г	1557,36	2,09	32,55	200	3114,7			7,1	110,6			50	778,7
5	Столова Іг	923,4	2,48	22,9	150	1385,1	100	923,4	7,4	68,33				
6	Дієтична в/г	931,5	2,09	19,47			60	558,9	7,1	66,14			50	465,8
	Сосиски	2882,42		58,89		2739,52		599,02		63,86		213,7		199,64
7	Любительські	232,1	2,2	5,1	160	371,36	120	278,52	6,8	15,78			40	92,84
8	Молочні	356,16	2,0	7,12	120	427,4	90	320,5	7,5	26,7	60	213,7	30	106,8
9	Індичі дослідні	356,4	2	7,13	100	356,4								
10	Малюк	356,4	2,2	7,84					6	21,38				
11	Шкільні	534,6	2	10,7	100	534,6								
12	Російські	524,88	2	10,5	100	524,88								
13	Яловичі	524,88	2	10,5	100	524,88								
	Сардельки	772,32		17,49		1011,0		842,51		57,92		118,33		113,11
14	Свинячі	197,22	2,2	4,34	120	236,67	90	177,5	7,5	14,79	60	118,33	30	59,16
15	Шпикачки	179,82	2,37	4,26	100	179,82	150	269,73	7,5	13,49			30	53,95
16	Сардельки І сорт	199,26	2,0	3,99	200	398,5	100	199,26	7,5	14,94				
17	Яловичі	196,02	2,5	4,9	100	196,02	100	196,02	7,5	14,7				
	Напівкопчені ковбаси	1075,68		32,25		1325,5		970,2		80,71		141,9		289,66
18	Кіровоградська	126,36	3	3,79	135	170,6	100	126,36	7,5	9,5				
19	Краківська	124,74	3	3,74	135	168,4	100	124,74	7,5	9,36				

Продовження таблиці 2.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
20	Полтавська	124,74	3	3,74	135	168,4	100	124,74	7,5	9,36			90	112,27
21	Одеська	236,52	3	7,09	115	272,0	75	177,39	7,5	17,74	60	141,9		
22	Українська	236,52	3	7,09	135	319,3	90	212,87	7,5	17,74			75	177,39
23	Яловича	226,8	3	6,8	100	226,8	90	204,1	7,5	17,01				
	Варенокопчені ковбаси	417,24		12,5		834,48		466,65		46,66				53,9
24	Делікатесна в/с	98,82	3	2,96	200	197,64	100	98,82	10	9,9				
25	Сервелат в/с	98,82	3	2,96	200	197,64	150	148,23	7,5	7,4			30	29,6
26	Українська Іс	97,2	3	2,91	200	194,4	100	97,2	10	9,72			25	24,3
27	Любительська Іс	122,4	3	3,67	200	244,8	100	122,4	10	12,24				
	Сирокопчені ковбаси	1690,1		59,15		3380,2		2161,15		169,0		243,0		551,83
28	Сервелат в/с	494,1	3,5	17,29	200	988,2	150	741,15	10	49,41			30	148,23
29	Невська в/с	486	3,5	17,01	200	972	100	486	10	48,6	50	243,0	30	145,8
30	Брауншвейська в/с	486	3,5	17,01	200	972	100	486	10	48,6			30	145,8
31	Майкопська в/с	224	3,5	7,84	200	448	200	448	10	22,4			50	112
	Разом	15596,02		380,82		19081,3		10757,3		996,0		3138,83		2940,2

Згідно даних наведених в таблицях 3.6, розраховуємо потребу в кількості яловичини та свинини жилованої:

яловичина жилована вищого сорту	2096,36кг
яловичина жилована першого сорту	3466,83 кг
яловичина жилована другого сорту	576,30
свинина жилована нежирна	1777,17 кг
свинина жилована напівжирна	3236,77 кг
свинина жилована жирна	801,95 кг

Кількість знежилованого м'яса яловичини:

$$A_{\text{жил}} = 2096,36 + 3466,83 + 576,30 = 6139,49 \text{ кг}$$

Масу знежилованого м'яса по гатунках розраховуємо за формулою

$$A_c = A_{\text{жил}} \cdot n / 100 \quad (2.11)$$

де $A_{\text{жил}}$ – загальна маса жилованої яловичини,

n – вихід м'яса по гатункам, %

для яловичини жилованої:

вищий сорт – 20%; перший сорт – 45% та другий сорт – 35%

$$A_{\text{с ял.вищ.}} = 6139,49 \cdot 20 / 100 = 1227,90 \text{ кг}$$

Баланс м'ясної сировини розраховуємо за формулою

$$\Delta = A_{\text{п}} - A_{\text{ж}} \quad (2.12), \text{ де}$$

$A_{\text{п}}$ – потреба у сировині, кг; $A_{\text{ж}}$ – фактична кількість сировини після жилювання, кг

$$\Delta = 1277,90 - 290,64 = - 868,46 \text{ кг}$$

Недостатню кількість яловичини першого сорту можна дозамовити, а нестачу напівжирної свинини покриваємо змішуванням нежирної та жирної свинини.

Яловичі півтуші надходять на виробництво I-ї та II-ї категорій в кількості 36 та 64% відповідно. Кількість жилованої яловичини, згідно норм виходу, складає 75,5 та 71,5%.

Таблиця 2.8 – Розрахунок балансу м'ясної сировини

Вид м'яса	Норма виходу	Кількість сировини		Відхиленн я
		€	Потрібно	
	%	Кг	Кг	Кг
Яловичина жилована				
вищий сорт	20	1227,90	2096,36	-868,46
перший сорт	45	2762,77	3466,83	-704,06
другий сорт	35	2148,82	576,3	1572,52
Разом	100	6139,49	6139,49	
Свинина жилована				
Нежирна	40	2326,36	1777,17	549,19
Напівжирна	40	2326,36	3236,77	-910,41
Жирна	20	1163,18	801,95	361,23
Разом		5815,89	5815,89	

Проводимо розрахунок кількості м'яса на кістках за формулою:

$$A_k = A_{ж} \cdot v / n \quad (2.13)$$

Де $A_{ж}$ - кількість яловичини жилованої, кг;

v – частка яловичини жилованої від туші;

n – норма виходу до м'яса на кістках, %

$$A_k = 6139,49 \cdot 36 / 75,5 = 2927,4 \text{ кг}$$

Результати розрахунків представлено в таблиці 2.6.

Таблиця 2.9 – Розрахунок кількості м'яса на кістках

Вид м'яса	Частка	Кількість жилованого м'яса	Норма виходу жилованого м'яса	Кількість сировини в зміну
	%		%	
Яловичина I-ї кат.	36	2210,22	75,5	2927,44
Яловичина II-ї кат.	64	3929,27	71,5	5495,49
Разом	100	6139,49		8422,93
Свинина II-ї кат.	72	4187,44	68,7	6095,26
Свинина IV-ї кат.	28	1628,45	67,6	2408,95
Разом	100	5815,89		8504,20

Таблиця 2.10 – Розрахунок сировини від розбирання яловичих напівтуш

№ п/ п	Сировина, відходи	Вихід до маси м'яса на кістках			
		Яловичі напівтуші I-ї категорії вгодованості		Яловичі напівтуші II-ї категорії вгодованості	
		норма виходу, %	кг	норма виходу, %	кг
1	Яловичина жилована	75,5	2210,22	71,5	3929,27
2	Жир-сирець	3	87,82	1,5	82,43
3	Сухожилля, хрящі	2	58,55	3	164,86
4	Кістки	19,2	562,07	23,7	1302,43
5	Технічні зачистки, втрати	0,3	8,78	0,3	16,49
	Всього	100	2927,44	100	5495,49

Таблиця 2.11 – Розрахунок сировини від розбирання свиних напівтуш

№ п/ п	Сировина, відходи	Вихід до маси м'яса на кістках			
		Свинячі напівтуші II-ї категорії вгодованості		Свинячі напівтуші IV-ї категорії вгодованості	
		норма виходу, %	кг	норма виходу, %	кг
1	2	3	4	5	6
1	Свинина жилована	68,7	4187,44	67,6	1628,45
2	Шпик хребтовий	4,2	256,00	4,0	96,36
3	Шпик боковий	6,3	384,00	6,0	144,54
4	Грудинка	6,1	371,81	6,0	144,54
5	Сухожилля, хрящі	2	121,91	2,1	50,59
6	Кістки	12,5	761,91	14,1	339,66
7	Технічні зачистки, втрати	0,2	12,19	0,2	4,82
	Всього	100	6095,26	100	2408,95

Кількість напівтуш необхідних для виробництва ковбасних виробів розраховуємо за формулою:

$$N_{н/м} = \frac{M_k}{M_{н/м}} \quad (2.14)$$

де M_k – маса м'яса на кістках, кг;

$M_{н/м}$ – вага однієї напівтуші, кг (для яловичини I кат.- 110 кг, для яловичини II кат. - 80 кг, для свинини II та IV кат. – 55 та 65 кг).

Кількість яловичих півтуш I категорії вгодованості

$$N_{ялI} = 2927,44/110 = 26,61 \approx 27 \text{ напівтуш}$$

Кількість яловичих півтуш II категорії вгодованості

$$N_{ялII} = 5495,49/80 = 68,69 \approx 69 \text{ напівтуш}$$

Кількість свинячих півтуш II категорії вгодованості

$$N_{свII} = 6095,26/55 = 110,82 \approx 111 \text{ напівтуш}$$

Кількість свинячих півтуш IV категорії вгодованості

$$N_{свIV} = 2408,95/65 = 37,06 \approx 37 \text{ напівтуш}$$

Приймаємо наступні значення виходу при обробці тушок птиці: для індиків – 71,2 % та для курчат-бройлерів – 66,2 % [37].

Кількість м'яса курей на кістках становитиме

$$A_{кк} = 545,68 \cdot 100/66,2 = 824,29 \text{ кг}$$

Приймаємо масу тушок курчат-бройлерів – 2,6 кг, індиків – 4,8 кг

$$N_k = 824,29/2,6 = 317,03 \approx 317 \text{ тушок}$$

Кількість м'яса на кістках та тушок індиків становить

$$A_i = 453,02 \cdot 100/71,2 = 636,26 \text{ кг}$$

$$N_i = 636,26 / 4,8 = 132,56 \approx 133 \text{ тушки}$$

Таблиця 3.8 Розрахунок оболонки та кліпс

№ з/п	Найменування	Змінна потужність, кг	М води, %	Кількість фаршу, кг	Вид оболонки	Витрати оболонки		Витрата шпагату		Витрати кліпс	
						норма на 1т	кількість	$\frac{кг}{100кг}$	Кг	$\frac{кг}{100кг}$	кг
1	2	3	4	5	6	7		9	10	11	12
	Варені ковбаси	8758,26		10406,93							
1	Московська 1г	1911,6	25	2389,5	синюга середня, шт	120	287	0,2	4,8		
2	Русанівська в/г	1701,0	18	2007,18	поліамідна, d=65мм, м	800	1606			0,3	6,02
3	Любительська в/г	1733,4	15	1993,41	синюга середня, шт	120	239	0,2	4,0		
4	Докторська в/г	1557,36	15	1790,96	поліамідна, d=65мм, м	800	1433			0,3	5,37
5	Столова 1г	923,4	20	1108,08	Пузирі свинячі, шт	700	776	0,3	3,3		
6	Дієтична в/г	931,5	20	1117,8	поліамідна, d=65мм, м	800	894			0,3	3,35
	Сосиски	2882,42		3126,40							
7	Любительські	232,1	24	287,80	черева, d=22 мм, м	4000	1151				
8	Молочні	356,16	20	427,39	черева, d=22 мм, м	4000	1710				
9	Індичі дослідні	356,4	0	356,40	поліамідна, d=22мм, м	4000	1710				
10	Малюк	356,4	32	470,45	поліамідна, d=22мм, м	4000	1710				
11	Шкільні	534,6	0	534,60	поліамідна, d=32мм, м	1520	813				
12	Російські	524,88	0	524,88	поліамідна, d=32мм, м	1520	798				
13	Яловичі	524,88	0	524,88	поліамідна, d=32мм, м	1520	798				
	Сардельки	772,32		947,29							
14	Свинячі	197,22	20	236,66	поліамідна, d=32мм, м	1520	360				
15	Шпикачки	179,82	16	208,59	черева, d=40 мм, м	2500	521				

Продовження табл. 2.9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
16	Сардельки І сорт	199,26	28	255,05	черева, d=40 мм, м	2500					
17	Яловичі	196,02	26	246,99	черева, d=40 мм, м	2500					
	Напівкопчені ковбаси	1075,68		1085,66							
18	Кіровоградська	126,36	0	126,36	білкова, d=55мм, м	650	82			0,3	0,38
19	Краківська	124,74	8	134,72	білкова, d=55мм, м	650	88			0,3	0,40
20	Полтавська	124,74	0	124,74	білкова, d=55мм, м	650	81			0,3	0,37
21	Одеська	236,52	0	236,52	білкова, d=55мм, м	650	154			0,3	0,71
22	Українська	236,52	0	236,52	білкова, d=55мм, м	650	154			0,3	0,71
23	Яловича	226,8	0	226,80	білкова, d=55мм, м	650	147			0,3	0,68
	Варенокопчені ковбаси	417,24		417,24							
24	Делікатесна в/с	98,82	0	98,82	поліамідна, d=65мм, м	800	79			0,3	0,30
25	Сервелат в/с	98,82	0	98,82	поліамідна, d=65мм, м	800	79			0,3	0,30
26	Українська 1с	97,2	0	97,2	поліамідна, d=65мм, м	800	79			0,3	0,29
27	Любительська 1с	122,4	0	122,4	поліамідна, d=65мм, м	800	98			0,3	0,37
	Сирокопчені ковбаси	1690,1		1690,1							
28	Сервелат в/с	494,1	0	494,1	білкова, d=55мм, м	650	321			0,3	1,48
29	Невська в/с	486	0	486	білкова, d=55мм, м	650	316			0,3	1,46
30	Брауншвейська в/с	486	0	486	білкова, d=55мм, м	650	316			0,3	1,46
31	Майкопська в/с	224	0	224	білкова, d=55мм, м	650	146			0,3	0,67
	Разом	15596,02		16588,00							

2.5 Вибір і розрахунок технологічного обладнання

Важливими аспектами в процесі вибору технологічного обладнання є його відповідність потужності виробництва, доступність у ремонті та експлуатації, а також відповідність вимогам сучасних технологій ведення переробки м'ясної сировини. Проектуючи сировинне, машинне, термічне та інші відділення м'ясопереробного підприємства, важливо дотримуватись не лише доцільності розміщення обладнання у відповідно з перебігом технологічних процесів ковбасного виробництва, але і нормам охорони праці та забезпечення якості готової продукції та безпечності технологічного циклу згідно з принципами створення контрольних точок та простежуваності продукту.

При розрахунку обладнання в якості ключових одиниць обладнання, які є лімітуючими факторами виробництва, приймаємо таке обладнання:

Обвалочний стіл конвеєрний – місце первинної обробки тушок та напівтуш, в якому проводять відділення м'ясної сировини від кісток та знежилування (для яловичини та свинини);

Холодильні камери у кількості, достатній для роздільного зберігання субпродуктів, м'яса птиці та інших видів м'ясної сировини, а також готової продукції, що обумовлено принципами НАССР;

Вовчок Risco для подрібнення свіжого м'яса й інших видів м'ясної сировини. Призначений для невеликих і середніх виробництв. Даний апарат обладнаний 200 літровою ємкістю та вихідну решітку діаметром 125 мм. Велика варіативність режиму подрібнення та різні діаметри решітки фінального подрібнення дають можливість швидко подрібнювати м'ясу сировину різних видів. У вигляді опції доступним є встановлення так званого «до жиловуючого» пристрою, який являє собою пристосування для відділення сполучної тканини при подрібненні.

Кожен апарат серед даних вовчків супроводжується повним набором необхідних комплектуючих для монтажу сепаруючого пристрою, який

використовують для подрібнення сухожиль, хрящів та фасцій. Додатково передбачають комплектацію усіх одиниць обладнання виробника Risco підймальними пристроями моделі BONN 200.

Варіативні режими перемішування та універсальність фаршмішалок N&N серії MIX дають можливість проектувати виробництво дуже широкого асортименту виробів, для чого може бути використано такі технологічні кроки: рівномірне змішування м'яса заданої величини подрібнення та спецій з регульованою швидкістю та вакуумування фаршу для виробництва емульсованих ковбасних виробів.

Кутери серії Nowicki Turphoon II використовуються для створення однорідної м'ясної емульсії з різною консистенцією готового фаршу та мають швидкість руху ножів, що регулюється в діапазоні від 250 до 4200 обертів за хвилину.

Лінії виробництва сосисок Handtmann дають можливість виробляти сосиски, ковбаски та сардельки високої якості за рахунок таких переваг: широкий діапазон режимів перекрутки, швидкість лінкера й низька похибка при порціонуванні вакуумного шприца. Даний вид обладнання може наповнювати фаршем абсолютну більшість доступних видів оболонки: білкові, поліамідні, целофан та віскофан, а також натуральні оболонки малих діаметрів.

При виборі моделі кліпсатора варто розраховувати кількість асортиментних позицій ковбасних виробів, які можуть комплектуватись кліпсою для ущільнення консистенції та при використанні відповідних видів оболонки. Кліпсатори можуть використовуватись у м'ясопереробній галузі для виготовлення варених, напівкопчених і варено-копчених ковбас та призначені для перев'язки натуральних ковбасних оболонки дротом. Для ведення технологічного процесу в даному виробництві передбачаємо встановлення кліпсаторів фірми Teshorack (Швейцарія).

Універсальні камери термічної обробки Novotherm мають хорошу репутацію на ринку, а також доступні в обслуговуванні та довговічні, широкозастосовуються багатьма виробниками у галузі виробництва ковбас.

Розрахунок кількості одиниць обладнання проводимо за кількістю сировини, яка направляється на обробку, а також беручи до уваги режими роботи апаратів, їхньої потужності та ємності разового завантаження.

Сировинне відділення

Довжину стола для обвалювання і жилювання м'яса, розраховуємо за формулою:

$$L = L_T + (n_2 \cdot L_0 / 2) + n_2 \cdot 1,25, \quad \text{м} \quad (2.15)$$

де n_1 – кількість обвалювальників, чол;

n_2 – кількість жилювальників, чол;

L_0 – відстань між робочими місцями обвалювальників, м (1,5 м для яловичини та свинини та 1,25 м для птиці);

1,25 - відстань між робочими місцями жилювальників, м;

L_T – запас довжини конвеєра на розділення напівтуш, м (2,5 м для яловичини та свинини та відсутній для птиці);

Кількість обвалювальників та жилювальників розраховуємо згідно норм виробітку [38] за формулою

$$N = M/g \quad (2.16)$$

де M – кількість сировини, кг; g – норма виробітку, кг/зм;

Норми обвалювання приймаємо: для свинини – 2500 кг/зм; яловичини – 1810 кг/зм; птиці – 380 кг/зм;

Кількість обвалювальників для яловичини

$$N_{\text{я}} = 8422,93 / 1810 = 4,65, \text{ приймаємо } 4 \text{ чол.}$$

Для свинини

$$N_{\text{с}} = 8504,20 / 2500 = 3,40, \text{ приймаємо } 4 \text{ чол.}$$

Для м'яса птиці

$$N_{\text{п}} = (824,29 + 636,26) / 380 = 3,84, \text{ приймаємо } 4 \text{ чол.}$$

Норми жилювання приймаємо: для свинини – 2140 кг/зм; яловичини – 1430 кг/зм;

Кількість жилувальників для обробки свинини

$$N_{\text{жс}} = 5815,89 / 2140 = 2,7, \text{ приймаємо } 3 \text{ чол.}$$

Для яловичини

$$N_{\text{жя}} = 6139,49 / 1430 = 4,29, \text{ приймаємо } 5 \text{ чол.}$$

Довжина конвеєрних столів для обвалювання м'яса птиці

$$L_{\text{п}} = 0 + 4 \cdot 1,25 / 2 + 0 = 2,5 \text{ м.}$$

Довжина стола для обвалювання та жилювання яловичини

$$L_{\text{я}} = 2,5 + (4 \cdot 1,5 / 2) + 5 \cdot 1,25 = 11,75 \text{ м}$$

Для свинячих півтуш

$$L_{\text{я}} = 2,5 + (4 \cdot 1,5 / 2) + 3 \cdot 1,25 = 9,25 \text{ м}$$

Плануємо використання у обвалювальному відділенні п'яти конвеєрних столів "Дукотехнік" (Германія-Україна) різних довжин.

При розрахунку кількості мішалок для фаршу приймаємо тривалість циклу перемішування при посолі яловичини та свинини – 15 хв, а при посолі м'яса птиці – 12 хв, з урахуванням вивантаження та завантаження. Кількість солі, яка додається до маси основної сировини приймаємо 2,5 %, перемножуючи таким чином значення маси кожного виду основної сировини на 1,025. Кількість машин безперервної дії (вовчок) розраховуємо за формулою та заносимо дані до табл. 2.10 :

$$n = \frac{A}{Q \cdot T} \quad (2.17)$$

де А – потужність цеху, т; Q – годинна продуктивність обладнання, кг/год; Т – тривалість зміни, год (8 год);

Кількість вовчків для первинного подрібнення яловичини та свинини:

$$n_{\text{вя}} = (6139,49 + 5815,89) / (8 \cdot 1000) = 1,49 \approx 2$$

Для розрахунку обладнання періодичної дії використовують формулу:

$$N = \frac{A \cdot \tau}{G \cdot T \cdot \alpha} \quad (2.18)$$

де А – кількість сировини; G – ємність разового завантаження, кг; τ – тривалість циклу обробки, год; α – коефіцієнт завантаження – 0,7-1;

Кількість мішалок для посолу м'яса птиці становить

$$N_{\text{мп}} = [(545,68+453,02) \cdot 1,025 \cdot 12/60]/(50 \cdot 8 \cdot 0,6) = 0,85, \text{ приймаємо 1 мішалку.}$$

Зводимо дані у таблицю 2.10.

Таблиця 2.10. - Розрахунок обладнання сировинного відділення

Обладнання	Тип або марка	Продуктивність кг/год	Кількість сировини, кг	Кількість обладнання, шт		Габаритні розміри мм
				розрахована	прийнята	
1	2	3	4	5	6	7
Конвеєрний стіл	Дукотехніка	L = 7,5 м	21801,9	3	3	7500x2480x 1015
Ваги підлогові	DB-250H	250 кг	21801,9	-	3	1080x800x 1045
Вовчок для яловичини та свинини	Risko TR 130	1000	11955,4	1,49	2	1170x1250 x720
Вовчок для м'яса птиці	Risko TR 20	200	998,7	0,62	1	650x1250x 720
Підйомник	Bonn 200	-	-	-	3	800x600x 2550
Мішалка для посолу яловичини та свинини	N&N MIX-180	250	12254,3	1,75	2	1220x680x 950
Мішалка для посолу м'яса птиці	N&N MIX-60	50	9533,6	0,85	1	800x550x 950

Кількість чанів для посолу сировини для варених ковбас:

$$N_{\text{BK}} = (1506,33 + 2756,11 + 1041,16 + 2494,69 + 170,1) \cdot 24 \cdot 1,025 / (24 \cdot 0,8 \cdot 200) = 51,05, \text{ приймаємо 51 шт.}$$

1901,1 – кількість яловичини та свинини для виробництва варених

ковбас, кг (табл. 2.4); 5793,9 – кількість м'яса птиці

Таблиця 2.11. - Розрахунок обладнання відділення соління і визрівання м'яса

Обладнання	Тип або марка	Продуктивність кг/год	Кількість сировини, т		Кількість обладнання, шт		Габарити мм
					розрахована	прийнята	
1	2	3	4	5	6	7	8
Чани для соління м'яса	ПТ-1053 100 л	Час соління, год	Яловичина та свинина	М'ясо птиці		99,0	800x740x700
варених ковбас		24	8169,2	0	51,03	51,0	
Сосисок і сардельок		24	1635,4	1023,7	16,6	17,0	
Напів- та варено-копчених		24	1175,7	0	4,7	5,0	
Сирокопчених		72	1374,2	0	25,8	26,0	

Таблиця 2.12. - Розрахунок обладнання машинного відділення

Обладнання	Тип або марка	Продуктивність кг/год	Кількість сировини, кг	Кількість обладнання, шт		Габаритні розміри мм
				розрахована	прийнята	
1	2	3	4	5	6	7
Вовчок для яловичинита свинини	Risko TR 130	1000	12354,5	1,54	2,0	1170x1250x720
Вовчок для м'яса птиці	Risko TR 20	200	1023,7	0,64	1,0	550x1250x720

Продовження табл.2.12

1	2	3	4	5	6	7
Кутер для варених ковбас	Risko TR 130	250	13535,4	1,88	2	1170x1250x720
Мішалка для н/к, с/к ковбас	N&N MIX-90	200	3314,8	0,69	1	1360x680x1050
Шпигорізка	Treif Puma CE	250	1508,1	0,75	1	2550x870x1420
Льодогенератор	WL-4800	500	3000	0,85	1	905x8/45x1265

Таблиця 2.13. - Розрахунок обладнання шприцювального відділення

Обладнання	Тип або марка	Продуктивність кг/год	Кількість сировини, кг	Кількість обладнання, шт		Габаритні розміри мм
				розрахована	прийнята	
1	2	3	4	5	6	7
Шприц для варених ковбас	Risco RS 105	2000	13535,4	0,85	1	1120x860x2000
Автоматичний перекутчик сосисок і сардельок	Townsend	500	3654,74	0,91	1	1200x600x1200
Шприц для копчених ковбас	Risco RS 55	500	3183,0	0,80	1	850x860x2000
Кліпсатор	PolyClip PDC-A1200	2000	12413,0	0,77	1	1260x780x1795

Кількість універсальних камер розраховують за формулою та результат заносять до табл. 2.14

$$Z = \frac{A \cdot \tau}{n \cdot k \cdot q \cdot T} \quad (2.19)$$

де А – кількість оброблюваних ковбас, т;

τ – тривалість термообробки, год

τ_{варених ковбас} - 2,5 ГОД; τ_{сардельок} - 1,5 ГОД; τ_{напівкопчених ковбас} - 8 ГОД; τ_{варено-}

копчених ковбас - 24 год; $\tau_{\text{сирокопкопчених ковбас}} - 72$ год; k – кількість рам, шт (4);

q – навантаження на одну раму, кг; (200 кг для варених та напівкопчених і варено-копчених ковбас, сосисок та сардельок; 150 – для сирокопчених ковбас); Кількість термокамер для варених ковбас:

$$Z = 8758,26 \cdot 2,5 / (1 \cdot 4 \cdot 200 \cdot 8) = 3,42, \text{ приймаємо } 4 \text{ шт.}$$

Таблиця 2.14 - Розрахунок обладнання термічного відділення

Обладнання	Тип або марка	Продуктивність/год	Кількість сировини, кг	Кількість обладнання, шт		Габаритні розміри мм
				розрахована	прийнята	
1	2	3	4	5	6	7
Термокамера		год			34	4800x 3450 x 1250
варені ковбаси	Mauting	2,5	8758,26	3,42	4	
Сосиски та сардельки		1,5	3654,74	0,86	1	
Напівкопчені ковбаси	Novotherm 16	8	1075,68	1,34	3	5400x 3634 x 1280
Варено-копчені ковбаси		24	417,24	1,56		
Сирокопчені ковбаси		72	1690,1	25,35	26	

Кількість ящиків для пакування розраховуємо за формулою:

$$N = A / T, \text{ шт.} \quad (2.20)$$

де A – продуктивність цеху, кг; T – ємність тари, кг (15 кг)

Для напівкопчених ковбас $N = 1458 / 15 = 97,2 \approx 97$ шт

Таблиця 2.15. Потреба у тарі

№ з/п	Назва продукції	Змінна виробка, кг	Кількість ящиків, шт	
			Розрахована	Прийнята
1	Варені ковбаси	7922	528,13	528
2	Сосиски	2641	176,07	176
3	Сардельки	659	43,93	44
4	Напівкопчені ковбаси	1458	97,20	97
5	Варено-копчені ковбаси	690	46,00	46

6	Сирокопчені ковбаси	2830	188,67	189
	Разом	16200		1080

2.6 Розрахунок площ виробничих приміщень

Розрахунок площ ковбасного цеху проводимо за формулою

$$F = A \cdot n \quad (2.21)$$

де А - змінна потужність цеху, т;

n - норма площі, кг/м² .

Таблиця 2.16.Продуктивність ковбасного цеху в приведених тонах

Найменування ковбасних виробів	Продуктивність, Т	К, коефіцієнт перерахунку фізичних тон в приведені	Продуктивність в приведених тонах Т _{пр}
Варені ковбаси	7,92	1	7,92
Сосиски	2,641	1,5	3,96
Сардельки	0,659	1,2	0,79
Напівкопчені ковбаси	1,458	1,6	2,33
Варено-копчені ковбаси	0,69	2,2	1,52
Сирокопчені ковбаси	2,83	3	8,49
Разом	16,2		25,01

Таблиця 2.17. – Площа виробничих приміщень ковбасного цеху

№ п/п	Вид приміщень	Змінна продуктивність, прив.т.	Норма площі, м ² /т	Площа		
				Розрахована, м ²	Будівельні квадрати	
				Розрах.	при йн.	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Підготовка кишкової оболонки	25,0	3,1	77,5	2,2	2,5
2.	Приготування розсолу		2,1	52,5	1,5	1,5
3.	Підготовка спецій		1,1	27,5	0,8	1
4.	Приготування штучної оболонки		1,8	45	1,3	1,5
5.	Сировинне		15,6	390	10,8	11
6.	Машинне		10,3	257,5	7,2	7
7.	Шприцювальне		12,2	305	8,5	8,5
8.	Накопичення і чистки рам		1,1	27,5	0,8	1
9.	Розморожування і накопичення туш		9,0	225	6,3	6,5

10.	Камера посолу м'яса		20,0	500	13,9	14
11.	Осадочна камера		7,2	180	5,0	5

Продовження табл.2.17

1	2	3	4	5	6	7
12.	Термічне відділення димогенераторами	25,0	36,5	912,5	25,3	25,5
13.	Сушильні камери		17,5	437,5	12,2	12,5
14.	Камери охолодження зберігання ковбас		19,5	487,5	13,5	13,5
15.	Приміщення упаковки підготовки ковбас для реалізації		6,2	155	4,3	4,5
16.	Приміщення миття і зберігання тари		4,6	115	3,2	3,0
17.	Миття інвентарю		1,7	42,5	1,2	1,0
18.	Приміщення для приготування льоду		1,2	30	0,8	1
19.	Експедиція		3,5	87,5	2,4	2,5
20.	Приміщення для точіння ножів		25,0	0,8	20	0,6
21.	Сходи, ліфти, санвузли	14,4		360	10,0	10,0
22.	Приміщення для тимчасового зберігання пакувальних матеріалів	1,5		37,5	1,0	1
23.	Рентгенівський кабінет	0,5		12,5	0,3	0,5
24.	Приміщення для повітряного компресора	0,7		17,5	0,5	0,5
25.	Кімната чергового слюсаря	1,6		40	1,1	1
26.	Лабораторія	25,0	0,6	15	0,4	0,5
27.	Кондиціонери		7,5	187,5	5,2	5,0
28.	Вентиляційні установки		6,8	170	4,7	4,5
29.	Тепловий пункт		2,8	70	1,9	1,75
30.	Апаратне відділення		4,6	115	3,2	3,0
31.	Електрощитові		0,8	20	0,6	0,5
32.	Приміщення для зберігання н/к, ковбас		2,2	55	1,5	1,5

33.	Приміщення для зберігання пакувальних матеріалів		1,5	37,5	1,0	1
	Всього					153,75

Зважаючи на те, що в джерелах присутні норми площ для $25_{\text{пр}}$, то розрахунки проводимо за даними нормами.

Площа машинного відділення

$$F = 10,3 \cdot 25,0 = 257,5 \text{ м}^2$$

Розрахунки площ виробничих приміщень в м^2 та будівельних квадратах (6х6 м) зводимо в таблицю 2.17.

Приймаємо розмір будівельного квадрату 6х6 м, тобто 36 м^2 , тоді площа в будівельних квадратах:

$$F_{\text{буд}} = 139,2 / 36 = 3,87 \Rightarrow \text{приймаємо } 4,0 \text{ буд.кв.}$$

Розрахункова площа підприємства – 153,75 буд. кв. Округлюємо до 154 буд. кв. Приймаємо одноповерхову будівлю шириною у 66 м (11 буд.кв.). За даних умов довжина визначається, як

$$L = F/b/z = 154/11/1 = 14$$

Приймаємо 14 буд. кв. Будівля виробничого корпусу прямокутної форми, одноповерхова із сіткою колон 6х6.

2.7 Організація технологічного потоку виробництва розробленого продукту

Після розморожування або накопичення на стелажах (1) тушки птиці направляють на обвалювання та розділення на столи (2). Отримане м'ясо птиці подрібнюють на вовчку (8) та направляють на складання фаршу на кутері (11). Поки триває первинна обробка тушок птиці, готують білково-жирову емульсію на основі білкових стабілізаторів, жиру індичого та цільної крові на кутері (11). Складання фаршу відбувається протягом 8-10 хв, після чого отриману фаршову масу направляють у шприцювальне відділення для наповнення оболонки на вакуумних шприцах (12) за умов тиску $P = 0,4-0,6$

МПа. Сформовані сосиски направляють у термічне відділення, де на універсальних термокамерах (25) проводять варіння за температури $t = 75-85$ °С протягом = 20-40 хв. Після цього продукт направляють на душення (28). Після досягнення температури в центрі батону 8-10°С сосиски перевантажують в камеру охолодження (8), де вони остигають до температури 4-6 °С, після чого проходять контроль якості та відвантажуються на фасування та зберігання.

2.8 Вимоги НАССР до організації виробничого процесу

Для досягнення вимог, встановлених в законодавчих актах і забезпечення стабільної якості і безпеки харчової продукції все більше підприємств в світі успішно використовують систему НАССР (Hazard Analysis and Critical Control Points), що в перекладі на українську мову означає «Аналіз небезпечних чинників та критичні контрольні точки»). Ця система займає провідне місце у світовій харчовій індустрії. Будучи методом з визнаною ефективністю, НАССР дає споживачам впевненість у безпеці продукції, що випускається на харчовому підприємстві продукції. НАССР - це методологія управління процесами по всьому "ланцюжку" - від сировини, матеріалів і упаковки до доставки готової продукції кінцевому споживачеві, спрямована на усунення (або мінімізацію до прийняттого рівня) можливості виробництва і потрапляння до споживача харчової продукції, яка є небезпечною для здоров'я. Система НАССР допомагає організаціям сконцентруватися на небезпеку, що впливають на безпеку (гігієну) продуктів харчування, а також встановлювати і контролювати граничні значення показників в критичних контрольних точках в ході виробничого процесу. Аналіз досвіду робіт провідних фахівців з впровадження на харчових підприємствах систем харчової безпеки, заснованих на системі НАССР, дозволив виділити сім приблизно рівних за значимістю принципів: визначення та аналіз потенційних ризиків; ідентифікація критичних

контрольних точок; визначення допустимих значень параметрів в критичних контрольних точках і здійснення профілактичних заходів; моніторинг критичних контрольних точок; прийняття коригувальних дій; ведення записів; систематичний і регулярний аудит системи управління безпеністю харчових продуктів. В системі НАССР використовується науковий підхід при ідентифікації небезпек в області виробництва харчової продукції та застосуванні різних методів для управління небезпеками або їх усунення. НАССР сприяє активній участі персоналу в плануванні та впровадженні засобів контролю для забезпечення безпеки харчової продукції. Система НАССР заохочує проведення аналізу на етапах закупівлі, зберігання, виробництва і розподілу харчової продукції з метою запобігання появи небезпечних факторів на ранній стадії виробництва. Вона усуває залежність від фактора випадковості, замінюючи його системою, що забезпечує закономірну безпеку і високу якість харчових продуктів. Ця система визначає безпечне проектування виробництв харчових продуктів і сприяє застосуванню єдиних вимог НАССР до постачальника, виробника, дистриб'ютора і представнику роздрібною торгівлі харчовою продукцією. На думку споживачів, система НАССР необхідна як гарантія з боку продавця. НАССР вимагає серйозної уваги керівництва до безпеки харчової продукції, до навчання і підготовки персоналу. Для забезпечення результативного впровадження цієї системи може виникнути необхідність в удосконаленні технологічного процесу або технічного поліпшення обладнання.

Усі контрольні точки наведено у табл. 2.18. Згідно принципу системи НАССР, окрім оцінки досліджуваних параметрів в зазначених контрольних точках передбачають корегувальні дії оператора або майстра ділянки при виходу вимірюваних значень за встановлений діапазон. Список корегувальних дій наведено у таблиці 2.19.

Таблиця 2.18. Контрольні точки виробництва

Номер	Назва	Параметр	Діапазон
1	2	3	4
1	Приймання сировини	Якість, маса	98-102 %
2	Охолоджене зберігання	Температура, час	3-6°C, 0-24 год
3	Розморожування	Втрати	2-12 %
4	Обвалювання	Сполучна тканина	0-20 %
5	Посол	Кількість солі, час	2,4-2,6 %, 24-36 год
6	Подрібнення	Діаметр часток, мм	2-5 мм
7	Складання фаршу	Температура, час	6-12 °C 5-12 хв
8	Нітрит натрію	Кількість	5-7,5 г/100 кг
9	Наповнення оболонок	Тиск, діаметр	Відповідно до виду продукту
10	Осадка	Температура	3-6 °C
11	Термічна обробка	Температура батону	71-74 °C
12	Душування	Температура батону	12-15 °C
13	Охолодження	Температура батону	4-8 °C
14	Фасування	Температура, вологість	4-10 °C , 65-75 %

Таблиця 2.19. Корегувальні дії

Номер	Точка	Дії оператора
1	2	3
1	Приймання сировини	Оформлення акту повернення
2	Охолоджене зберігання	Списання продукції або регулювання температури
3	Розморожування	Блокування партії, відбір зразків
4	Обвалювання	Змішування з високосортною сировиною, блокування партії
5	Посол	Внесення додаткової кількості солі або змішування з несоленою сировиною
6	Подрібнення	Блокування партії
7	Складання фаршу	Спрямування фаршу на промислову

		переробку або блокування партії
8	Нітрит натрію	Внесення додаткової кількості нітриту або блокування партії
9	Наповнення оболонки	Регулювання налаштувань шприца
10	Осадження	Оцінка якості та прийняття рішення про допуск партії при позитивному висновку відділу контролю якості; регулювання температури; спрямування партії на термообробку
11	Термічна обробка	Додаткова обробка, оцінка якості та перерахунок виходу продукції
12	Душування	Додаткова обробка, спрямування в камеру охолодження
13	Охолодження	Додаткове охолодження, спрямування на фасування
14	Фасування	Регулювання параметрів мікроклімату, оцінка якості та повторне пакування (в разі позитивного висновку) партій, що знаходились тривалий час в некондиційних умовах.

На проектованому підприємстві прийнято наступні контрольні точки на всьому шляху перебігу технологічного процесу – оцінка маси прийнятої сировини за відповідної якості, контроль термінів зберігання, оцінка кількості сполучної тканини при обвалюванні, оцінка кількості відділеної вологи при розморожуванні замороженої сировини у блоках, оцінка діаметру сировини після подрібнення, та інші.

3 ОХОРОНА ПРАЦІ НА ПІДПРИЄМСТВІ

Сучасні фахівці м'ясної галузі постійно працюють над вдосконаленням знань законодавства для того, щоб вміти здійснювати на необхідні заходи, направлені покращення умов праці працівників та уникнення виробничого травматизму і попередження професійних захворювань.

Охорона праці включає систему законодавчих актів та відповідні їм соціально-економічні, технічні, гігієнічні та організаційні заходи, що забезпечують збереження здоров'я і працездатності людини та безпеку в процесі праці. [27]

Охорона праці завжди більш найбільш чітка на базі новітньої технології та наукової організації технології, у яких є можливість створити умови для оздоровлення і полегшення умов праці та підвищення її продуктивності за рахунок комплексної автоматизації і механізації робіт та технологічних процесів із застосуванням засобів обчислювальної техніки у наукових дослідженнях і в процесі виробництва.

М'ясопереробні підприємства мають відповідального за охорону праці – інженера з ОХП, служба якого здійснює нагляд та виконує функції та задачі, викладені в “Типовому положенні про службу охорони праці”, що було затверджене наказом Комітету Держнаглядохорони праці .

При прийманні на роботу усі працівники ковбасного виробництва, повинні пройти первинний інструктаж та навчання з охорони праці, освоїти правила надання першої медичної допомоги потерпілим від нещасних випадків та правила поведінки при виникненні аварій. [27]

Працівники ковбасного виробництва, які виконують роботу на технологічному обладнанні підвищеної небезпеки (парових і водонагрівних котлів, компресорів, електричного устаткування тощо) повинні проходити

курс навчання з екзаменом, за програмою, затвердженою керівником та погодженою з органами Держнаглядохорони праці.

Згідно наказу Держнаглядохорони праці № 94 від 11.10.1993 р. усі посадові особи перед початком роботи та періодично (1 раз на три роки) повинні проходити навчання та перевірку знань з питань охорони праці. [27]

Фактори та джерела небезпеки та заходи, які направлені на покращення умов праці працівників та уникнення виробничого травматизму і попередження професійних захворювань.

Виробничий травматизм може виникнути у разі раптового ушкодження організму (органа) працівника в результаті хімічного або термічного опіку, удару, поранення, вивиху, перелому, порізу і крововиливу тощо, які могли сталися під час виробничої діяльності.

Рівень виробничого травматизму в ковбасному виробництві визначається кількісними і якісними відносними показниками, що ґрунтуються на аналізі первинних документів про травматизм а також показник частоти $K_{\text{ч}}$ нещасних випадків, який розраховують на 1000 середньосчислової кількості працюючих :

$$K_{\text{ч}} = 1000 \cdot T / P, \quad (3.1)$$

де T - кількість нещасних випадків та захворювань із втратою працездатності на 1 і більше днів у ковбасному виробництві за звітний період; P - середньосчислова чисельність працюючих за той же звітний період часу.

Аналіз виробничого травматизму сприяє вивченню причин нещасних випадків та прийняттю заходів по їх недопущенню або усуненню.

У м'ясопереробному виробництві часто можуть зустрічатися механічні травми, такі як порізи, так як операції як відділення частин туші, зачистка туш, обвалювання та знежилування здійснюють гостро відточеним ножем.

Також можуть виникати травми від ударів, через незадовільний стан підлоги у технологічних відділеннях (жирна, мокра, слизька, з вибоїнами) та необережне переміщення туш підвісними доріжками (падіння роликів).

Характерними для ковбасного виробництва є виробничо-шкідливі фактори такі, як тепловитрати, сирість, шум, вібрації тощо.

Мікроклімат виробничих приміщень визначається такими параметрами як температура, швидкість руху повітря, відносна вологість.

значна зміна деяких параметрів мікроклімату виробничих приміщень обумовлює порушення терморегуляції організму, що зумовлює виникнення надмірної стомлюваності, утруднення діяльності серця та можуть виникнути простудні хвороби.

Робітник, який виконує легку роботу відчуває себе комфортно при температурі 18-22⁰С відносній вологості повітря 50-60% та швидкості його руху 0,1-0,2 м/с. При важкій інтенсивній фізичній праці для нього є сприятливою температура середовища – 14-17⁰С при тій же вологості. Праця при низьких температурах пов'язана із значними тепловиділеннями із людського організму та інтенсивним обміном речовин, а при підвищених температурах може відбуватися зневоднення і знесолення організму людини, що сприяє зниженню продуктивності праці.

В залежності від категорії робіт по важкості, у зв'язку з тепловими характеристиками виробничого процесу та періоду року мікроклімат виробничих приміщень нормується. Основним документом, який встановлює норми мікроклімату –санітарні норми та стандарти безпеки праці.

Параметри мікроклімату у робочих зонах ковбасного виробництва% температура, відносна вологість та швидкість руху повітря в представлено у таблиці 3.1.

Норми мікроклімату у ковбасному виробництві [24]

Назва відділення, камери	Температура, С°	Відносна вологість, %	Швидкість руху повітря, м/с
Сировинне відділення	10-12	75-80	-
Термічне відділення	35	90	1-2
Камера соління м'яса	2-4	-	-
Камера осадження ковбасних батонів	2-8	85-90	-
Камера сушіння ковбас	10-12	75	0,1-0,2

Необхідний стан мікроклімату можна забезпечити системами вентиляції, кондиціонування і опалення та заходами з попередження чи зниження до мінімального попадання у робочі зони тепло- і вологовиділення від технологічного обладнання та сировини.

Завдяки вентиляційному устаткуванню та кондиціонерам здійснюють циркуляцію повітря у технологічних приміщеннях, і цим створюють необхідні сприятливі умови праці і відпочинку. Мікроклімат контролюють наступними приладами: температуру повітря – термометром, відносну вологість повітря – психометром, швидкість повітря – анемометром.

Шум і вібрація виникають завдяки шуму – звуковим коливанням, які можуть виникати у робочих зонах і перевищувати нормовані величини. Звук зумовлюється механічними коливаннями у пружному середовищі, частота яких лежить в межах від 16 до 2000 Гц, і їх спроможне сприйняти людське вухо.

Шум, який генерується під час виробничої зміни, спочатку може привести до втоми слухового апарату працівника але після адаптації сприйняття звуків понижується на 10-15 дБ. Значно сильні шуми можуть стати джерелом виробничого травматизму, так як вони викликають перевтому нервової системи, що приводить до зниження уваги.

ГОСТом 12.1. 012-90 ССБТ “Шум. Общие требования безопасности” та відповідними нормативними документами регламентуються допустимі рівні шуму на робочих місцях.

Вібрація виникає через механічні коливання машин, механізмів та їх елементів.

ГОСТом 12.1.003-83 ССБТ “Вибрация. Основные требования безопасности” визначаються гігієнічні норми вібрації і визначають допустимі рівні віброшвидкості у м/с.

Заходи які забезпечують зменшення шуму: у компресорних, вентиляторах – встановлюють глушники, ізолюють джерело шуму звукопоглинальним матеріалом. Для зниження шуму у технологічному, яке оснащено електроприводом (шприці, вовчки, кутер) необхідно встановлюють гумові прокладки при монтажі обладнання.

Загазованість повітря може виникнути через те, що рідини та пил які присутні у повітрі виробничої зони у вигляді аерозолі, краплин рідин або твердих частинок, які можуть рухатися у повітрі з повітряним потоком. За певних умов ці аерозолі можуть осідати очищаючи повітря.

У ковбасному виробництві повітря може забруднюватися різноманітними побічними продуктами, утвореними в ході технологічного процесу. Так, в котельні, може бути надмірна кількість утвореного оксиду вуглецю (СО), через недостатню кількості кисню для утворення СО₂ (за санітарною нормою ГДЛ, СО₂, складає 20 мг/м³). У компресорах, які працюють на аміаку виникає загроза витоку і накопичення аміаку (NH₃) в повітрі виробничого приміщення. Санітарними нормами встановлено гранично допустимі концентрації (ГДК) окремих шкідливих речовин в повітрі робочих зон. (табл. 3.2)

Класи небезпеки шкідливих речовин у повітрі робочих зон [24]

№ п/п	Показник	Норма для шкідливих речовин			
		1 клас	2 клас	3 клас	4 клас
1.	ГДК шкідливих речовин в повітрі робочої зони, мг/м ³	< 0,1	0,1-1,0	1,1-10,0	>10,0
2.	Середня смертельна доза при нанесенні на шкіру, мг/кг	<100	100-500	501-2500	>2500
3.	Середня смертельна доза при введенні вшлунок, мг/кг	<15	15-150	151-5000	>5000

Запиленість повітря виникає завдяки пилу, який може бути утворений через недосконалість та порушення технологічного процесу. Для організму працівника є небезпечним пил з часточками розміром 0,0015 Мкм. Встановлене значення ГДК для пилу, який не набуває отруйних властивостей складає 10 мг/м³..

У виробничих приміщеннях ковбасного виробництва джерелами виникнення пилу є склад сипучих речовин, солі, спецій. З метою пониження ступеню забруднення повітря пилом необхідно дотримувати санітарні норми при зберіганні сипучих речовин (борошно, крохмаль, спеції тощо), а також необхідно використовувати засоби індивідуального захисту дихальних шляхів.

Згідно “Правил улаштування електроустановок” ПУЕ за *електронебезпекою* за ступенем небезпеки ураження працівників електричним струмом та в залежності від умов виробничого середовища виробничі приміщення поділяють на:

а) виробничі приміщення із підвищеною *електронебезпекою*, у яких є наявним одного із таких факторів небезпеки як температура повітря постійно або періодично перевищує 35°C (термічні відділення, котельні); сирість з відносною вологістю повітря більшою за 75%); струмопровідна підлога така, як металева, земляна, залізобетонна);

б) електронебезпечні приміщення з відносною вологістю повітря близькою до 100%, також підлога, стеля, стіни і обладнання у виробничих приміщеннях постійно вкриті вологою; приміщення з хімічно активним або органічним середовищем;

в) виробничі приміщення, які не мають підвищеної електронебезпеки – у них відсутні вище перелічені фактори небезпеки.

Перед початком роботи працівники повинні переконатися про виконання технічних і організаційних заходів захисту людей від можливого ураження електричним струмом на ковбасному виробництві.

На підприємстві повинна бути передбачена система організаційних і технічних засобів: ізоляція струмоведучих частин, малі напруги, захисні огорожі, заземлення обладнання, електричний розподіл мережі, захисне заземлення, захист від небезпеки при переході напруги з вищої сторони на нижчу, організація безпечної експлуатації технологічного обладнання та устаткування.

Теплове випромінювання у ковбасному виробництві виникає через неналежну ізоляцію теплового обладнання або в процесі ведення технологічного процесу. З метою захисту від теплового випромінювання можна використовувати теплоізолюючі екрани з таких матеріалів як азбест або шлаковата. Також встановлюють водяні і повітряні завіси та душі. Можна видаляти надмірне тепловиділення з приміщення регулярною вентиляцією: механічною і природною (аерація), кондиціонуванням. Вентилювання також є високоефективним засобом у боротьбі з запилення і загазованістю у ковбасному виробництві.

У відділеннях зі значним тепловипромінюванням забезпечують у обов'язковому порядку газованою водою, охолодженою і підсоленою 0,5% розчином NaCl.

Освітлення виробничих приміщень має велике значення для забезпечення нормальних умов праці і зниження травматизму. В проекті

ковбасного виробництва передбачене природне бокове освітлення, розроблена загальна освітлювальна система: використовуються люмінесцентні лампи; а для системи аварійного освітлення застосовуються лампи розжарювання. У відділеннях ковбасного цеху нормоване значення для освітлення є 200 Лк.

Норми СНиП 11-4-79 встановлюють норми світлового комфорту, для освітлення робочих місць, так як при яскравому чи недостатньому освітленні робочого місця значно знижується продуктивність праці. [27]

Техніка безпеки при обслуговуванні технологічного обладнання. З метою запобігання виробничого травматизму працівників, рухомі частини конвеєрів, загороджують металевим кожухом, також на початку та кінці конвеєра повинна бути встановлена кнопка “Стоп”. З ліфтами не рідше одного разу на рік повинні проводити техогляд. Для переміщення і транспортування сировини у ковбасному цеху використовуються підвісні доріжки та конвеєри.

Усе обладнання, яке працює в умовах підвищеного тиску – ємкості I групи, повинно бути зареєстроване та перебувати під контролем органів Держнаглядохорони праці України. Залежно від умов роботи: об’єм, тиск, температура, середовище усі ємкості поділяються на дві групи. Ємкості з умовами праці, які відмінні від ємкостей I групи, відносять до II групи, і вони не підлягають реєстрації в органах Держнаглядохорони праці України.

У ковбасному виробництві до I групи обладнання відносять парові котли. Для запобігання аварій котли оснащують засобами автоматичного контролю рівнів води, які у разі виникнення небезпеки здійснюють припинення подачі палива до горілок, а також манометром і запобіжним клапаном, термометром та іншими захисними пристроями.

Обладнання II групи – оснащують теплоізоляцією поверхні: термокамери, варочні котли, так як температура на поверхні ізоляції не

повинна перевищувати 35°C, а для приміщень підвищеної небезпеки згідно правилами ПУЕ – 45°C.

Виробнича санітарія. Правила особистої гігієни займають найважливіше значення у харчовій промисловості, які вимагають дотримання їх працівниками, що визначально обумовлює якість готової продукції.

При виконанні технологічних операцій є обов'язковим застосування засобів індивідуального захисту – непромокаючих фартухів, рукавичок і гумових чоботів, окулярів, респіраторів тощо.

При наявності порізів рук і гнійних захворювань необхідно відразу повідомляти адміністрацію відділення. Працівника, з такими ушкодженнями переводять на технологічні операції, які не пов'язані з обробкою харчових продуктів та сировини до повного заживання шкіри рук. Також нігті треба коротко підрізати і слідкувати за їх чистотою, так як під нігтями може накопичуватися бруд, що є середовищем для мікроорганізмів.

Заборонено робітникам працювати у мокрому спецодязі та вологих і пошкоджених рукавицях.

У ковбасному виробництві виробничі приміщення необхідно розміщувати згідно технологічного процесу для уникнення можливого перетину та зустрічі готової харчової продукції з технічною продукцією та сировиною.

З метою легкого проведення санітарної обробки поверхня стін, стелі, дверей, підлоги у виробничих приміщеннях повинні бути гладкими, без пошкоджень.

Як правило, за санітарний стан ковбасного виробництва несе директор, а за санітарний стан цехів, відділень – начальник цеху або майстер зміни, але за санітарний стан технологічного обладнання та робочого місця – відповідний працівник.

Пожежна безпека ковбасного виробництва має відповідати усім вимогам Закону України “Про пожежну безпеку”, Правил пожежної безпеки в Україні, стандартів, будівельних норм і правил (СНиП 2.11.01-85*, СНиП 2.01.02-85*, СНиП 2.09.04-87, СНиП 2.09.02-85*), нормам технологічного проектування, Правилам улаштування електроустановок (ПУЕ), Правилам безпечної експлуатації електроустановок споживачів (ПБЕЕС).

Пожежна безпека підприємства - це стан промислового об’єкту, при якому виключається можливість пожежі, а у разі її виникнення повинні бути заходи запобігання впливу на людей небезпечних факторів при пожежі і забезпечення захисту матеріальних цінностей.

Заходи пожежної безпеки ковбасного виробництва повинні бути запроектовані ще на стадії розроблення і проектування генерального плану. Пожежна безпека складається з системи запобігання пожежі і системи пожежного захисту.

Заходи запобігання пожежі на ковбасному виробництві наступні:

- контролювання концентрації горючих речовин у повітрі в приміщеннях їх зберігання та герметизація резервуарів та обладнання;
- застосування вентилявання приміщень – аварійного і робочого;
- заміна речовин, які застосовуються у технологічних процесах горючих на негорючі;

До системи пожежного захисту відносять забезпечення і застосування вогнегасних пристроїв на технічних і будівельних конструкціях, у системі вентиляції та кондиціонування повітря у виробничих приміщеннях.

Заходи пожежної безпеки у ковбасному виробництві поділяють на :

- 1) організаційні, що забезпечують навчання робітників методам запобігання пожежам і застосування первинних засобів гасіння пожеж та організацію пожежної охорони;
- 2) будівельно-технічні, направлені на уникнення та виключення причин виникнення пожежі та на створення стійкості несучих і

огороджувальних конструкцій будівель для запобігання виникнення та поширення пожеж і вибуху;

3) забезпечення пожежної безпеки як технологічного процесу і так обладнання, а також безпечного зберігання сировини і готової продукції;

4) ефективний вибір засобів гасіння пожежі, обладнання пожежного водопостачання, пожежної сигналізації та створення запасу засобів гасіння: пісок, вода тощо

Для запобігання та в разі виникнення загорання – його розповсюдження на підприємстві можна застосовувати такі автоматичні пожежні вогнегасники:

ІТМ – теплові магнітні максимальні вогнегасники багаторазової дії,

ДПП-3 димові фотоелектричні вогнегасники,

ППР-1- ручні вогнегасники.

Заборонено встановлення засобів гасіння та вогнегасників на шляху евакуації людей з виробничих приміщень.

Для безпечної евакуації працюючих двері усіх виробничих приміщень повинні бути запроектовані з відкриванням в сторону евакуаційного виходу.

При проектуванні і будівництві необхідно використовувати будівельні матеріали, конструкцій, які мають необхідну межу вогнестійкості і можуть протидіяти пошкодженням у разі виникнення пожежі.

При проектуванні генерального плану повинно бути забезпечено, щоб між будівлями були зроблені протипожежні розриви та проїзди, ширина яких повинна складати для одностороннього руху 4м, для двостороннього руху 6м.

Небезпечні в пожежному відношенні будівлі та споруди, що можуть бути джерелами забруднення повітря (котельні, склад палива) повинні

бути розташовані з підвітряної сторони для вітрів переважаючого напрямку.

Відділення і приміщення ковбасного виробництва повинні мати приточно-витяжну вентиляцію, яка виключає потрапляння повітря з приміщень з високою концентрацією шкідливих парів, газів чи пилу у приміщення з їх не значною концентрацією.

Коптильні камери, універсальні термокамери та варочні котли – джерела виділення пару, газу, пилу необхідно герметизувати та обладнати місцевими відсмоктувачами. Викиди шкідливих речовин у атмосферу повинні очищатися.

У ковбасному виробництві пожежна сигналізація повинна працювати круглу добу, а охоронна – під час роботи може відключатися.

Висновки до розділу 3:

1. У розділі подані правила та здійснено аналіз заходів з охорони праці та захисту працівників у ковбасному виробництві

ВИСНОВКИ

На основі виконаних наукових досліджень та впровадження у виробництво розроблених рецептур сосисок спеціального харчування з використанням цільної крові можна зробити такі висновки:

1. Здійснено аналіз сучасних тенденцій створення м'ясної продукції спеціального призначення.

2. Оцінено якість м'яса індиків, індичого жиру та цільної крові та перспективи їх використання у м'ясних продуктах спеціального призначення.

3. Розроблено білково-жирові емульсії за 3-ма рецептурами, з яких оптимальним є зразок № 2. За функціонально-технологічними і органолептичними показниками обрано зразок білково-жирової емульсії, виготовленої за холодним способом з використанням тваринного білку СканПро, індичого жиру та води у співвідношенні 1:8:8.

4. Розроблено модельні м'ясні системи з використанням білково-жирової емульсії і цільної крові, з яких найкращими є зразок №2 з внесенням крові 1%, який мав найвищу органолептичну оцінку та високу біологічну цінність.

5. Розроблені сосиски з використанням м'яса індиків, цільної крові 1% та БЖЕ 40%, мають достатньо хороші органолептичні показники і відповідають вимогам за ДСТУ 4436:2005 «Ковбаси варені, сосиски, сардельки, хліби м'ясні».

6. Здійснено техніко-економічне обґрунтування виробництва ковбасних виробів.

7. Підібрано асортимент виробництва потужністю 16,2 т ковбасних виробів за зміну із використанням розроблених рецептур сосисок за результатами наукових досліджень.

8. Проведено необхідні технологічні розрахунки для впровадження наукової розробки у виробництво.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Основи фізіології та гігієни харчування: підручник для ВНЗ // Н. В. Дуденко, (та ін.] - Сумы: Университетская книга. 2009. – 558 с.
2. Стефанова, И. Л. Кулишев Б. В., Шахназарова Л. В., Мясо индейки в продуктах специализированного питания // Мясная индустрия. – 2013. – № 3. – С. 12–15.
3. Волков А.Т., Осипов А.П., Кровь убойных животных с основами ее переработки и санитарной оценки: учебное пособие. Пермь: ИПЦ «Прокрость», 2014.- 212 с.
4. Лунева Р.А., Лоретц О.Г., Маковеева А.С., Цыганова О.С. Технология первичной переработки продуктов животноводства. // Екатеринбург, 2014. - 156 с.
5. Антипова Л.В., Пешков А.С., Куцева А.Е. Некоторые аспекты переработки пищевой крови убойных животных. //«Мясная индустрия», №11, 2008. - С. 28 – 31.
6. Розроблення м'ясних продуктів для спеціального харчування /Гашук О.І., Москалюк О.Є. Грищенко А. Гуралевич А. //Інноваційний розвиток готельно-ресторанного господарства та харчових виробництв: Матеріали І Міжнародної наук.-практ. інтернет- конф. – Прага: Oktan Print s.r.o., 2020. - С. 29-30.
7. Кордиш С. В., Базиволяк С. М. Розвиток індиківництва в Україні. «Сучасні технології у тваринництві та рибництві: навколишнє середовище – виробництво продукції – екологічні проблеми» : збірник матеріалів 72-ої Всеукраїнської науково-практичної студентської конференції присвяченої 120-річчю заснування НУБіП України – К.: НУБіП України, 2018. – 217-218. Електронний ресурс : Режим доступу - https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u104/materiali_72_vseukr._nauk.-prakt._stud.yi_konf_0.pdf

8. *Електронний ресурс [Режим доступу - <http://amlima.com/krasa/3736-u-chomu-korist-chi-shkoda-m-jasa-indichki.html>] - М'ясо індички.*
9. *Електронний ресурс [Режим доступу - <http://indelika.com/info/statti/pro-korist-mjasa>] - Хімічний склад індички.*
10. *Електронний ресурс [Режим доступу - <https://msb.aval.ua/news/?id=24958>] – Ринок м'яса.*
11. *Електронний ресурс [Режим доступу - <http://syaivir.com/>] - ТМ «Сяйвір».*
12. *Електронний ресурс [Режим доступу - <http://naturvil.com.ua/>] - ТМ «Натурвіль».*
13. *Електронний ресурс [Режим доступу - <https://olympica.com.ua/317368-bilki-v-dityachomu-harchuvanni.html>] - Білки в дитячому харчуванні.*
14. *Лунева Р.А., Лоретц О.Г., Маковеева А.С., Цыганова О.С. Технологія первичної переробки продуктів тваринного походження. // Екатеринбург, 2014.*
15. *Кишенько І.І., Технологія м'яса і м'ясопродуктів. Практикум / І.І. Кишенько, В.М. Старцова., Г.І. Гончаров.: Навч. Посіб. – К.: НУХТ, 2010. – 367с.*
16. *Клименко М.М. Технологія м'яса і м'ясних продуктів : підручник / М.М. Клименко, Л.Г. Віннікова, І.Г. Берца ; за ред М.М. Клименка. – К : Вища освіта. 2006, - 640 с.*
17. *Сирохман І. В., Раситюк Р. М. Товарознавство м'яса і м'ясних товарів. К.: Центр навчальної літератури, 2004.-384 с.*
18. *Смоляр В.І. Раціональне харчування. / В.І. Смоляр.- К: Наукова думка, 2001, -*
19. *Смоляр В.І. Фізіологія і гігієна харчування. - К.: Здоров'я, - 2000. - 336с.*
20. *Янчева М.О. Фізико-хімічні та біохімічні основи технології м'яса і м'ясопродуктів ./ навч. Посіб. / М.О. Янчева, Л.В. Пешук, - К: 2009,-304 с.*

21. Технології м'яса [Електронний ресурс]: методичні рекомендації до практичних занять для студентів освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології» денної та заочної форм навч. / уклад. О.І. Гащук, І.М. Страшинський, О.А. Чернюшок, О.Є. Москалюк – К.: НУХТ, 2017. – 56 с. Реєстраційний номер електронних методичних рекомендацій у НМУ 67.23 – 27.06.2017
22. Проектування харчових виробництв. Методичні рекомендації до виконання практичних робіт для здобувачів освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології» освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія» денної та заочної форм навчання / уклад. О.І. Гащук – К.: НУХТ, 2020. – 68 с. Реєстраційний номер електронних Методичних рекомендацій у НМВ 67.14 – 11.04.2016
23. ДСТУ 4436:2005 "Ковбаси варені, сосиски, сардельки, хлібці м'ясні. Загальні технічні умови". К.:Держспоживстандарт України, 2006.-32 с.
24. ДСТУ 4591:2006 "Ковбаси варено-копчені. Загальні технічні умови". К.: Держспоживстандарт України, 2007. – 16 с.
25. ДСТУ 4435:2005 "Ковбаси напівкопчені. Загальні технічні умови". К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 32с.
26. ДСТУ 4668:2006 "Продукти із свинини варені, копчено-варені, копчено-запечені, запечені, смажені, сирокочені. Загальні технічні умови". К.: Держспоживстандарт України, 2007. – 16 с.
27. Рогов И.А., Забашта А.Г., Гутник Б.Е. и др. Справочник технолога колбасного производства, М.: Колос, 1993. — 431 с.].
28. Антипова Л.В. Методы исследования мяса и мясных продуктов / Л.В. Антипова , И.А. Глобова, И.А. Рогова. – М:Колос, 2004 – 571 с.
29. Проектування підприємств галузі [Електронний ресурс]: методичні рекомендації до практичних занять для студентів освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології» спеціалізації «Харчові

технології та інженерія» денної та заочної форм навч. / уклад. Г.І. Гончаров, О.І. Гащук – К.: НУХТ, 2016. – 68 с.

30. Основи охорони праці: підручник / В.І. Голінько; М-во освіти і науки України; Нац. гірн. ун-т. – 2-ге вид. – Д.: НГУ, 2014. – 271 с.

31. М.М. Яцюк, О.І. Прокопенко. Захист сировини, готової продукції та води на підприємствах харчової промисловості від зараження радіоактивними, хімічними отруйними речовинами та бактеріальними засобами у надзвичайних ситуаціях: Текст лекції з дисц. «Цивільна оборона» для студ. усіх спец. ден. та заоч. форм. навч. – К.: УДУХТ, 2000. – 35с.

32. *Стеблюк М.І. Цивільна оборона та цивільний захист. Підручник / 3-тє видавництво., - К: Знання, 2013 – 487 с.*

33. Якубчак О.М. Ветеринарно санітарна експертиза з основами технології і стандартизації продуктів тваринництва. : підручник / О.М. Якубчак, В.І Хоменко, С.Д. Мельнечук ; за ред. О.М. Якубчак. – Київ, 2008 -800 с.

34. *Бедрій Я.І. Охорона праці./ Я.І. Бедрій, - К: ЦУ, 2002 – 322 с.*

35. Бібліографічні дані до патенту на корисну модель № 86339 Сардельки «Дитячі».

36. Бібліографічні дані до патенту на винахід № 107045 Сардельки «Шкільні».

37. STILES, P. G.; BRANT, A. W. Meat yield of commercially deboned turkey. Poultry Science, 1971, 50.2: 425-431.

38. Гущин В.В., Кулишев Б.В., Маковеев И.И., Митрофанов Н.С. Технология полуфабрикатов из мяса птицы. М.: Колос, 2002. — 200 с., ил.

Специфікація обладнання лінії виробництва ковбасних виробів

Зона	Поз позн.	Назва	Кіл.	Примітка
	1	Підвісна доріжка розморожування туш	1	
	2	Площадка розрубання туш	2	
	3	Конвеєрний стіл обвалювання і знежилування	3	
	4	Ваги	14	
	5	Дробарка кісток	1	
	6	Вовчок для м'яса птиці	1	
	7	Вовчок для яловичини і свинини	2	
	8	Підйомник завантажувач	6	
	9	Фаршмішалка	3	
	10	Чан для соління м'яса	59	
	11	Вовчок для яловичини і свинини	2	
	12	Вовчок для м'яса птиці	1	
	13	Кутер для варених ковбас	2	
	14	Візок підлоговий для фаршу	14	
	15	Мішалка	1	
	16	Шпигорізка	1	
	17	Льодогенератор	1	
	18	Шприц для варених ковбас	1	
	19	Автоматичний перекутчик	1	
	20	Шприц для копчених ковбас	1	
	21	Кліпсатор	1	
	22	Стіл	3	
	23	Стіл для підготовки спецій	1	
	24	Чан для замочування оболонки	3	
	25	Термокамера	5	
	26	Термокамера для копчених ковбас	29	
	27	Стіл для формування партій ковбасних виробів	3	
	28	Камера інтенсивного охолодження	2	
	29	Рама для ковбас	20	