

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДЕРЖАВНИЙ ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ВІННИЦЬКИЙ ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ ІНСТИТУТ**

Кафедра туризму та готельно-ресторанної справи

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

на тему:

**«РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ГРИЛЬОВИХ КОВБАСОК»**

(за матеріалами «Приватний підприємець Рикун Анатолій  
Панасович, ковбасний цех, м. Хмельницький» )

Здобувача вищої освіти  
2 курсу, групи ХТ- 23 зс,  
спеціальності 181

«Харчові технології»  
освітньої програми  
«Харчові технології»

Науковий керівник  
кандидат технічних наук

Гарант освітньої програми  
кандидат технічних наук

Ігоря  
КОБИЛЯНСЬКОГО

Лілія  
КРИЖАК

Лілія  
КРИЖАК

Вінниця 2024

**ЗМІСТ**

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВИРОБНИЦТВА ГРИЛЬОВИХ КОВБАСОК.....	6
1.1 Фізико-хімічний склад і технологічні властивості сировини для виробництва грильових ковбасок.....	6
1.2 Вимоги до сировини при виробництві грильових ковбасок.....	14
1.3 Аналіз технологій та технологічні особливості виробництва ковбасок .....	16
РОЗДІЛ 2. ОБГРУНТУВАННЯ РОЗРОБКИ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ГРИЛЬОВИХ КОВБАСОК .....	20
2.1 Матеріали та методи дослідження.....	20
2.2 Розробка технології виробництва грильових ковбасок.....	30
2.3 Технологічне обладнання для виробництва грильових ковбасок.....	41
2.4 Інжиніринг технологічного забезпечення виробництва.....	44
РОЗДІЛ 3. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ.....	46
3.1 Санітарно-гігієнічне забезпечення виробництва грильових ковбасок.....	46
3.2 Заходи з охорони праці та навколишнього середовища.....	47
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ.....	50
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....	52
ДОДАТКИ.....	57

## ВСТУП

Актуальність теми. Збереження здоров'я населення є одним з найважливіших завдань. Здоров'я – правильне функціонування усіх систем організму. Це перша та найважливіша потреба людини, визначаюча її здібність до праці та забезпечення гармонійного розвитку протягом всього життя. Зберегти здоров'я та гарне самопочуття, гідний стан людини в старості, максимально подовжити людське життя та зробити його повноцінним на усіх його етапах можна за допомогою раціонального харчування.

Раціональне харчування являється одним з найважливіших факторів здорового способу життя [1, 4]. Їжа забезпечує життєдіяльність організму людини, яка виступає в ролі «палива» джерела енергії і поживних речовин, а харчування є необхідною умовою існування для кожного з нас, чи працюємо ми фізично, чи займаємося спортом, або розумовою працею, їжа є джерелом тієї енергії, яка необхідна тоді, коли тіло знаходиться не лише в русі, але навіть тоді, коли воно в стані спокою. Наука про харчування традиційно розглядає забезпечення організму енергією та нутрієнтами: білками, жирами, вуглеводами, мінеральними речовинами та вітамінами. Але чим більше вчені розуміють взаємозв'язок між харчовими продуктами, харчуванням і здоров'ям, тим більш стає очевидним, що харчові продукти - це щось більше, ніж просто нутрієнти.

Більшість заходів Представництва Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ) проходять під девізом «Здорова їжа – гарне здоров'я». Харчування, або аліментарний фактор, в значній мірі визначає найважливіші функції організму. Особливо важливий характер харчування в сучасних умовах.

Це обумовлено низкою факторів, а саме: високими нервово-психічними навантаженнями, стресами, гіподинамією, забрудненням навколишнього середовища.

Харчування необхідно для побудови і безперервного відновлення клітин і тканин, надходження енергії для поповнення енергетичних витрат організму, біологічно активних речовин, з яких утворюються в організмі ферменти і гормони – регулятори і каталізатори біохімічних процесів, насамперед, харчування в значній мірі визначає опірність організму різним інфекціям і вироблення загального імунітету.

З одного боку, харчування є способом ослаблення впливу негативних факторів навколишнього середовища на здоров'я, з іншого, - в умовах інтенсивного забруднення навколишнього середовища продукти харчування самі стають об'єктом впливу забруднювачів. Тому, для збереження здоров'я необхідне раціональне харчування метою нашої роботи є розробка технологію виробництва грильових ковбасок та якість готового продукту.

Мета роботи – обґрунтувати доцільність розробки технології виробництва грильових ковбасок.

Відповідно до поставленої мети визначено завдання:

- дослідити фізико-хімічний склад і технологічні властивості сировини для виготовлення грильових ковбасок;
- проаналізувати діючу технологію грильових ковбасок;
- розробити технологічний процес виробництва грильових ковбасок;
- охарактеризувати харчові добавки;
- обґрунтувати технологічне обладнання для виробництва грильових ковбасок;
- провести розрахунки з інжинірингу технологічного забезпечення виробництва;
- проаналізувати санітарно-гігієнічні заходи на підприємстві ПП Рикун Анатолій Панасович, ковбасний цех;
- дослідити вимоги охорони праці та навколишнього середовища на діючому підприємстві.

Методи дослідження – органолептичні, фізико-хімічні, структурно-механічні, інформаційно-статистичні, комп'ютерні технології.



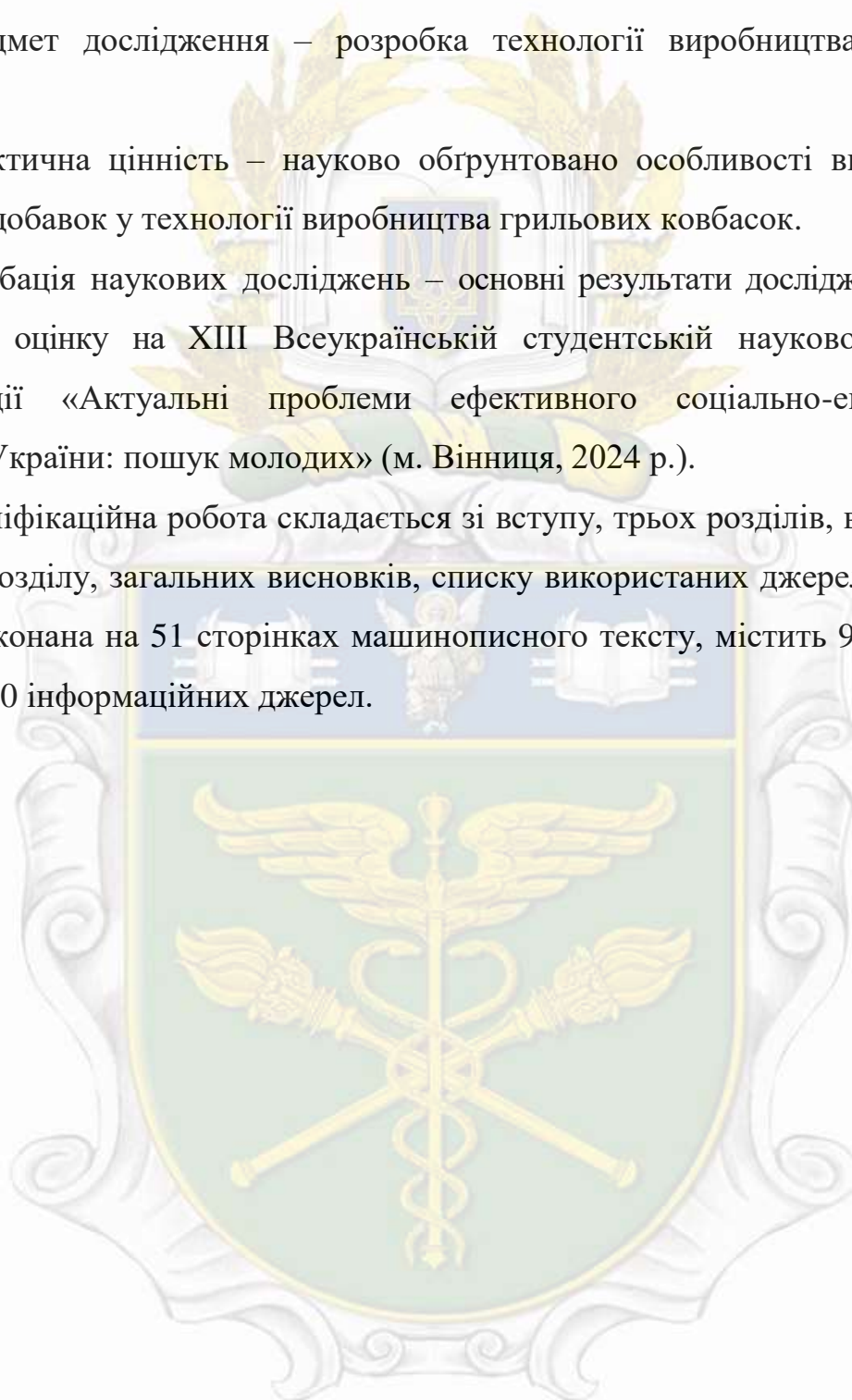
Об'єкт дослідження – технологічний процес виробництва грильових ковбасок.

Предмет дослідження – розробка технології виробництва грильових ковбасок.

Практична цінність – науково обґрунтовано особливості використання харчових добавок у технології виробництва грильових ковбасок.

Апробація наукових досліджень – основні результати досліджень здобули позитивну оцінку на XIII Всеукраїнській студентській науково-практичній конференції «Актуальні проблеми ефективного соціально-економічного розвитку України: пошук молодих» (м. Вінниця, 2024 р.).

Кваліфікаційна робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків до кожного розділу, загальних висновків, списку використаних джерел і додатків. Робота виконана на 51 сторінках машинописного тексту, містить 9 таблиць, 4 рисунки, 40 інформаційних джерел.



## РОЗДІЛ 1

### ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВИРОБНИЦТВА ГРИЛЬОВИХ КОВБАСОК

#### 1.1 Фізико-хімічний склад і технологічні властивості сировини для виробництва грильових ковбасок

На сьогодні вирощування курей є перспективною галуззю господарства. Головними критеріями в розвитку птахівництва є ефективність та безпека продукції. Щорічно вводяться в роботу або реконструюються птахофабрики на найвищому технологічному рівні, що забезпечує постійне підвищення обсягів виробництва. Серед м'яса птиці важливе місце займає куряче м'ясо. Вона відрізняється смаковими властивостями та поживними якістьми.

На ринку м'яса птиці спостерігається випереджальний приріст споживання в зв'язку з тим, що даний продукт є дешевим джерелом тваринного білка, а також дієтичним, нежирним і легким м'ясом.

В багатьох країнах світу настала фінансова криза, ціни на продукти харчування значно виросли, на м'ясо птиці попит різко збільшився. На світовому ринку до цих пір лідируючу позицію займає свинина, а м'ясо птиці - друге місце. Всього в світі виробляється 296 млн тон м'яса птиці. Якщо споживання свинини становить 37%, то на частку м'яса птиці припадає 34%. За прогнозами експертів, вже до 2023 року ситуація зміниться і м'ясо птиці буде займати перше місце. Щорічний приріст м'яса становить 3%.

Хімічний склад м'яса залежить від виду, віку, вгодованості птиці та інших факторів. Вміст білку коливається від 15,2% (гуси I категорії) до 21,6% (індики II категорії). М'ясо птиці II категорії містить на 1,8-3,2% більше білку, ніж м'ясо I категорії. У ньому в 2-3 рази менше неповноцінних білків, ніж у яловичині. Для м'яса курей і бройлерів I категорії лімітованою є амінокислота ізолейцин,

амінокислотний скор якої відповідно 90% і 88%, а м'яса курей II категорії - валін (86%). Метіонін з цистеїном лімітовані в індичому м'ясі (79%) і м'ясі качок I категорії (90%).

Вміст ліпідів коливається в значних межах у різних видах м'яса птиці. Найменше їх накопичується у м'ясі курчат – бройлерів II (5,2%) і I категорій (12,3%). М'ясо курей відповідних категорій містить в 1,5 раза більше цих сполук. Найбільше ліпідів містять м'ясо гусей та качок як першої (39 і 38%), такі другої (27,7 і 24,2%) категорій.

М'ясо дорослої птиці багате на екстрактивні речовини, його використовують у дієтичному і лікувальному харчуванні.

Вітамінний і мінеральний склад м'яса птиці близький до м'яса тварин, як видно з таблиць 1.1 та 1.2.

Дозрівання м'яса птиці проходить інтенсивніше, що поліпшує смакові властивості і засвоюваність цієї продукції. М'ясо качок дозріває скоріше, ніж м'ясо курей і гусей.

М'ясо птиці має приємний смак і аромат, зумовлений близько 180 компонентами, які являють собою різні кислоти, спирти, складні ефіри, сірковмісні сполуки, ароматичні вуглеводні. Це можна дізнатися з таблиць 1.1, 1.2.

Таблиця 1.1 – Хімічний склад 100 г курячого м'яса, г

Вміст	Кількість, г
Води	74,86
Білку	23,2
Жиру	1,65
Вуглеводів	0
Золи	0,98

Таблиця 1.2 – Вітамінний та мінеральний склад 100 г курячого м'яса

Вітамін або мінеральна речовина	Кількість, мкг або г
Вітаміни:	
Вітамін А	8 мкг
Вітамін В <sub>1</sub>	0,068 мг
Вітамін В <sub>2</sub>	0,092 мг
Вітамін В <sub>3</sub> (РР)	10,604 мг
Вітамін В <sub>5</sub>	0,822 мг
Вітамін В <sub>6</sub>	0,54 мг
Фолієва кислота (В <sub>9</sub> )	4 мкг
Вітамін В <sub>12</sub>	0,38 мкг
Вітамін Е	0,22 мг
Холін (В <sub>4</sub> )	65 мг
Вітамін К	2,4 мг
Макроелементи:	
Калій	239
Кальцій	12
Магній	27
Натрій	68
Мікроелементи:	
Залізо	0,73 мг
Марганець	12 мкг
Мідь	40 мкг
Цинк	0,97 мг
Селен	17,8 мкг

На сьогоднішній день в світовому птахівництві виробництво індичок посідає друге місце за значимістю після вирощування бройлерів. Хоча маса дорослих особин досягає 35 кг, в їжу вживають м'ясо більш молоді птиці. Як



правило цю птицю вирощують не більше 16 тижнів - в цей період маса тушки досягає 10 кг, а її м'ясо вважається найбільш смачним. Для м'ясного виробництва використовують гібридні породи, які більш невибагливі, інтенсивно ростуть і швидко набирають вагу. Лідером з виробництва індички вважається США.

М'ясо індички – єдиний вид м'яса, який не викликає алергію. Ніжне м'ясо з кремово-рожевим відтінком, що переходить в більш інтенсивний червонуватий, майже позбавлене жиру. У індички (також як і у курки) в м'ясі грудки і крила переважають білі м'язові волокна.

Філе індички світліше, більш сухе після приготування, в порівнянні з іншими частинами, що відрізняється інтенсивним забарвленням і соковитістю, вважається найбільш корисним для лікувального і дієтичного харчування. Воно становить до 30 % від загальної маси їстівних частин індички. Воно швидше перетравлюється, більш повно засвоюється, його часто рекомендують для дитячого харчування. Червоне м'ясо (гомілка, стегно) - більш насичене залізом і містить більше жиру, ніж біле.

Регулярне споживання м'яса індички забезпечує організм добовою нормою вітаміну РР, дефіцит якого викликає авітаміноз, порушення діяльності кори головного мозку, нервові та психічні розлади, загальне зниження рівня інтелекту. Індичка - найкраще м'ясо з найнижчим вмістом жиру (таблиця 1.3, додаток А).

Таблиця 1.3 – Харчова цінність різних видів м'яса у 100 г сировини

Вид м'яса	Білок, г	Жир, г	Калорійність, ккал
Свинина (вирізка)	17	23	274
Телятина	20	18	225
Баранина	19	16	214
М'ясо куряче (бройлер)	19	11	175
Індиче м'ясо	25	4-8	134

М'ясо індички є багате на: фосфору, який міститься в такій же кількості, як в рибі. Містить вітаміни РР, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>12</sub>. Також багате вітамінами і мінеральними

речовинами, що видно з таблиці 1.4 (додаток А).

Молочні білкові продукти найбільш природно поєднуються з м'ясною сировиною, є хорошими емульгаторами, стабілізаторами структури та за своїми функціонально-технологічними властивостями наближаються до м'язових білків.

Встановлено, що гідратовані молочні білки мають у своєму складі гідрофільні та ліпофільні групи, тому вони здатні діяти як емульгатори, утримуючи при термообробленні фази, що не змішуються разом. На молекулярному рівні молочні білки зв'язують воду за рахунок утворення водневих зв'язків в середині гідратованого білка, що сприяє підвищенню щільності продукту. Крім того, використання молочних білків в м'ясних продуктах дозволяє збільшити загальний вміст білка для досягнення значення, регламентованого нормативною документацією на м'ясні вироби.

На відміну від білків м'яса, молочні білки не містять пуринових основ, надлишок яких погіршує обмін речовин в організмі. У виробництві м'ясопродуктів молоко і продукти його переробки можна використовувати в цілісному вигляді, у вигляді сухих компонентів (сухе молоко і суха сироватка), у вигляді білкових препаратів, таких як казеїнат натрію, копреципітат термокальцієвої і термокислотної коагуляції, сироваткові концентрати, які виконують роль збагачувачів або заміників м'ясної сировини в рецептурах м'ясопродуктів.

Таблиця 1.5 – Хімічний склад молока і продуктів його переробки

Сировина	Масова частка, %				
	води	лактози	жиру	білків	золи
Молоко незбиране	88,0	4,3-5,3	2-6	2-5	0,9
Молоко знежирене	91,5	4,4-5,2	0,2	3-6	0,9
Молоко сухе незбиране	7,0	Не менше 37,5		25,0	6,0
Молоко сухе знежирене	7,0	до 52,0	1,5	до 40,0	до 8,0
Молочна сироватка	93,5	4,66	0,37	0,91	0,50

Сухе молоко по своїй живильній цінності близьке м'ясу, більше того воно виступає в ролі доброго емульгатора. Існує два види сухого молока: незбиране та знежирене, приблизний склад яких наведено в табл. 1.6. Зазвичай використовують знежирене сухе молоко, оскільки в ньому вище змісту білків. Ще одним видом молочних білків є казеїн і його похідні - казеїнати. Це концентрат молочного білка, тому емульгуючі властивості у нього виражені більше, ніж у сухого молока.

Таблиця 1.6 – Склад сухого молока і казеїну

Складові частини	Вміст в білковій добавці		
	знежирене	незбиране	казеїн
Лактоза	50,0	40,0	88-91
Білки	38,5	25,7	0,4
Жири	1,0	26,0	0,5
Зола	8,0	6,5	4,5
Вода	2,5	1,8	4-6

До складу молочної сироватки, яка утворюється при виробництві сиру, входить альбумін (сироватковий білок) і лактоза (молочний цукор). Ці складові є цінними харчовими компонентами.

Концентрат сироваткових білків отримано методом ультрафільтрації, містить від 6 до 20% сухих речовин, 4-4,5% лактози, а також до 12% білка, застосовується у виробництві натуральних і плавлених сирів, сирних мас, дитячих і дієтичних продуктів. Покращує консистенцію і смак плавлених сирів. Білковий концентрат містить не менше 96 % сухих речовин, з яких загальний білок становить не менше 57 %, лактоза – 30 %. Використовується у виробництві продуктів дитячого та дієтичного харчування, в м'ясних, кондитерських і хлібопекарських виробках. Казеїн складає приблизно 80 % від загальної кількості молочного білка. В цілому казеїни відносять до гідрофобних білків, в складі яких переважають амінокислотні залишки проліну, які рівномірно розподілені по молекулах, що обумовлює відкритість казеїнової структури, і таким чином, високу гідрофобність її поверхні.



Молочний білок казеїн вводиться в суміші для дитячого харчування, що за сучасними уявленнями вважається біологічно виправданим. Так при попаданні в шлунок казеїн зсідається, перетворюючись в згусток, який перетравлюється тривалий час, забезпечуючи порівняно низький темп розщеплення білка. Це призводить до стабільного і рівномірного надходження амінокислот в організм дитини, що інтенсивно росте. При порушенні цього ритму засвоювання (застосування сумішей на основі білків молочної сироватки) призводить до того, що організм дитини на цьому етапі розвитку не встигає засвоювати інтенсивний потік амінокислот, що може призводити до різного роду відхилень у розвитку дитини. Тому дієтологи рекомендують для грудних дітей застосовувати суміші на основі казеїну.

Що ж стосується дорослої людини, то низька засвоюваність, а також повільне проходження згустків казеїну по шлунково-кишковому тракту неприйнятні, особливо при підвищених фізичних навантаженнях. Тому харчові добавки створені на основі одного казеїну (казеїнатів), цілком ймовірно, малоефективні (табл. 1.6).

Молочно-білкові суміші вважаються м'ясозамінними інгредієнтами. На відміну від сухого молока вони містять набагато більше білків сироватки, які надають готовим виробам виражений смак, створюють щільну білкову матрицю, покращуючи текстуру продукту. У порівнянні з іншими білковими добавками, у чистих білків сироватки висока волого- і жирутримуюча здатність, хороші емульгуючі властивості, що дозволяє створювати емульсію з співвідношенням білок: жир: вода 1: 12: 12. оскільки білки сироватки добре розчиняються у воді, їх можна використовувати в складі розсолів сумішей, особливо призначених для соління м'яса птиці.

Однак вихід з положення може бути знайдений за рахунок використання білкових композицій на основі казеїну і білків сироватки. Після відповідних досліджень був визначений максимальний коефіцієнт ефективності білка і відповідні йому пропорції білків сироватки і казеїну. Цією пропорцією виявилось співвідношення 63:37 при коефіцієнті ефективності білка 3,49.



Отримане значення біологічної цінності для даного співвідношення білків виявилось дуже високим і, судячи з даних літератури, що не поступається для інших високоцінних білків тваринного походження.

В останній час в харчовій промисловості знайшов своє застосування міцелярний казеїн. Під час відокремлення казеїну від інших компонентів отримують міцелярний казеїн та казеїнат кальцію. Останній відрізняється від попереднього не тільки технологією виділення, але і складом і властивостями. Міцелярний казеїн отримують за допомогою мікро- та ультрафільтрації в звичайних умовах, без нагрівання і в нейтральному середовищі. Структура звичайного казеїну дещо руйнується: під час реакції виділення його молекули частково гідролізуються. В результаті цього зменшується швидкість засвоєння кінцевого продукту організмом. В самій назві даного типу протеїну вже закладені його характеристики. Потрапляючи в шлунок, молекули казеїну групуються і утворюють спеціальні утворення – міцели. За рахунок цього площа взаємодії харчових ферментів з білком суттєво знижується, завдяки чому значно зростає швидкість його дії. Як правило, період дії такого казеїнового протеїну триває 10...12 годин з с моменту вживання. Тому, вивчення можливості використання молочно-білкового стабілізатору на основі міцелярного казеїну (МК) та ізоляту сироваткових білків (ІСБ) з масовою часткою білка 85,5 та 95 % відповідно, представляється доцільним у виробництві реструктурованих шинок з м'яса птиці, як функціональної та високобілкової суміші. Функціональні властивості міцелярного казеїну характеризуються високою здатністю до гелеутворення. А ізолят сироваткових білків володіє високою волого-та жирутримуючою здатністю, та хорошими емульгуючими властивостями, що дозволяє створювати емульсії.

Звичайно, що висока здатність до гелеутворення міцелярного казеїну та висока волого-та жирутримуюча здатність ізоляту сироваткових білків, обумовлюють високу функціональність молочно-білкового стабілізатора в цілому та сприяють використанню його у технології м'ясних продуктів.

Додовати молочно-білковий стабілізатор в кутер потрібно після фосфатів, частини води та солі, але перед внесенням жиру. Це пояснюється тим, що м'язовий білок потрібно активувати перед додавання будь-якого додаткового білка. Тому жир можна додавати тільки після активування всіх білків.

З метою збільшення вологозв'язуючої здатності молочно-білковий стабілізатор до внесення у м'ясо можна піддавати частковому гідролізу.

В емульсійних продуктах при формуванні мембран навколо часток жиру молочно-білковий стабілізатор доповнює дію солерозчинних міофібрилярних білків, стабілізуючих глобули жиру в процесі подрібнення. Дуже важливо, що, являючись сильним емульгатором, казеїн здатний утворювати мембрану на поверхні жирових глобул без участі міозину. Стабілізація глобул жиру в емульсійних м'ясних продуктах при внесенні молочно-білкового стабілізатору, скоріше за все, досягається за рахунок як незалежної, так і сумісної дії молочних і м'ясних білків.

М'ясні фарші, що містять гідролізований міцелярний казеїн та ізольовані сироваткові білки, характеризуються покращеною текстурою.

В технології виробництва м'ясопродуктів молочно-білковий стабілізатор можна застосовувати як для оптимізації функціональних характеристик, так і для підвищення харчової та біологічної цінності готових виробів.

## 1.2 Вимоги до сировини при виробництві грильових ковбасок

При виробництві ковбасних виробів використовують таку сировину та матеріали: яловичину – згідно ДСТУ або інших нормативних документів; м'ясо птиці – згідно з ДСТУ 3143.

– сіль кухонну – згідно з ДСТУ 3583; цукор-пісок – згідно з ДСТУ 2316; перець духмяний – згідно з ГОСТ 29045; горіх мускатний – згідно з ДСТУ; перець чорний або білий – згідно з ГОСТ 29050; суміші, екстракти прянощів та

їх композиції – згідно з чинними нормативними документами або закордонного виробництва при наявності висновку санітарно-епідеміологічної експертизи

Центрального органу виконавчої влади у сфері охорони здоров'я; часник свіжий – згідно з ДСТУ 3233, сушений – згідно з ДСТУ, консервованій кухонною сіллю, заморожений та екстракт часнику – згідно з чинними нормативними документами; білок соєвий та його похідні – згідно з чинними нормативними документами або закордонного виробництва за наявності висновку державної санітарно-епідеміологічної експертизи Центрального органу виконавчої влади у сфері охорони здоров'я; натрій азотистоокислий (нітрит натрію) – згідно ДСТУ і марки ОСЧ-7-3 – згідно з чинними нормативними документами; вода питна – згідно з ГОСТ 2874; кишки оброблені – згідно з ДСТУ 4285 або закордонного виробництва за наявності висновку державної санітарно-епідеміологічної експертизи Центрального органу виконавчої влади у сфері охорони здоров'я (яловичі – череві, круги, синюги, стравоходи, прохідники, міхури; свинячі – череві, гузенки, міхури); оболонки штучні (білкові, целюлозні, гофровані, поліамідні та інші) – згідно з чинними нормативними документами або закордонного виробництва за наявності висновку державної санітарно-епідеміологічної експертизи Центрального органу виконавчої влади у сфері охорони здоров'я; скоби (скріпки, кліпси) металеві – згідно з чинними документами або закордонного виробництва за наявності висновку державної санітарно-епідеміологічної експертизи Центрального органу виконавчої влади у сфері охорони здоров'я [13].

Проведено також органолептичну оцінку у бальній оцінці, за стандартом всі показники сардельок мали оцінку 5, при дослідженні сардельок, які виготовленні на підприємстві ПП Рикун А.П. ковбасний цех, м. Хмельницький, оцінки коливалися від 4,8 бала до 5 бала. Найвищий бал мали показники зовнішній вигляд та вигляд фаршу на розрізі. Загальний бал складає 4,9 бала. Отже, всі грильві ковбаски виготовленні на підприємстві відповідали вимогам стандарту.

Отже, сардельки за мікробіологічними показниками відповідали вимогам



стандарту.

В таблиці 1.8 наведено вміст токсичних елементів при виробництві сардельок (додаток Б).

### 1.3 Аналіз технологій та технологічні особливості виробництва ковбасок

На сьогодні актуально в технології виробництва варених ковбасних виробів використовувати м'ясо мускусної качки. Це цінний продукт харчування, який містить повноцінні білки, всі незамінні амінокислоти, жир, макроелементи, мікроелементи та вітаміни. Висока поживна та біологічна цінність м'яса качки робить його сировинним запасом при виробництві ковбасних виробів [2, 7].

За рахунок високого вмісту жиру, м'ясо водоплавної птиці піддається швидкому процесу окиснення. Існує 3 критичні фази окиснення ліпідів: у першій – утворюються хімічно активні сполуки кисню, механізми перекисного окислення ліпідів; друга фаза окислювальних змін настає одразу після забою тварин і третя фаза – при транспортуванні, переробці, зберіганні та приготуванні м'яса. Процеси окиснення впливають на якість готового продукту, а саме кольору, смаку, запаху і зменшує терміни зберігання. Для уникнення таких процесів необхідно додавати антиоксиданти рослинного походження, які уповільнюють процес окиснення [5, 43].

М'ясопереробна галузь за останні роки набула суттєвих змін. Відбувся перерозподіл основних м'ясних ресурсів, в напрямку збільшення частки м'яса птиці і зменшення частки свинини і яловичини. Перевагу надають використанню м'яса качки, так як воно має гарні м'ясні якості, високу харчову цінність та забезпечує потреби організму в білках, ліпідах, вітамінах та мінеральних речовинах [28, 44].

Вчені тривалий час займалися вивченням показників м'яса птиці. В ході досліджень з'ясовано, що м'ясо птиці є найважливішим і доступним для



населення продуктом харчування, а також джерелом повноцінних білків і ліпідів з високим рівнем поліненасичених жирних кислот, споживання якого забезпечує організм людини незамінними нутрієнтами [2, 29].

Група вчених розробили варену ковбасу, яка містить борошно збагачене селеном. На підставі проведених досліджень автори зробили висновки, що використання селенового борошна в складі білково-жирової емульсії для виробництва вареної ковбаси з конини дозволяє збільшити вихід і покращити споживчі властивості продукту, які містять селен в біологічній доступній формі [38, 45].

Інший вчений працював над розробкою м'ясо-рослинних ковбас, які мають функціональне призначення. Вивченню підлягали питання показників якості, безпеки і харчової цінності, а також зберігання м'ясо-рослинних варених ковбас. В ході дослідження доведено, що при наявності в складі ковбасних виробів антиоксидантів токоферолів, фосфоліпідів та вітаміну С уповільнюється процес окислення ліпідів [40].

Півень О. М. розробила технологію жирів з використанням антиоксидантів з рослинної сировини (кори дубу, листя шавлії, зеленого чаю). Вперше виявлено синергітичний ефект при сумісному використанні трьох жиророзчинних екстрактів з рослинної сировини в оптимальних кількостях. Таким чином, отримано рослинні антиоксиданти, що дозволяють збільшувати терміни зберігання жирів і продуктів, що містять жири. Встановлено, що при сумісному використанні токоферолу і розробленого жиророзчинного комплексного антиоксиданту з рослинної сировини взаємодія між цими антиоксидантами носить адитивний характер щодо інгібування процесу окислення жирів [29].

Вчені Божко Н. В. і Тищенко В. І. проводили розробку технології варених ковбас із додаванням композиції натуральних антиоксидантів. До дослідних зразків додавали каротиноїди та хітозану в різних концентраціях. Встановлено, що в умовах зберігання дослідних зразків, окисні процеси протікають менш інтенсивно в зразках із додаванням каротиноїдів і хітозану, в порівнянні з контрольним зразком [4].

У технології виробництва м'ясопродуктів дозволило розробити широкий асортимент комбінованих продуктів харчування з високою біологічною цінністю, підвищеним виходом, які за органолептичними показниками не поступаються традиційним виробам. Високої економічної ефективності виробництва таких продуктів харчування досягають шляхом комбінування сировини, пріоритетною сировиною є високо білкова регіонального виробництва. Збагачення м'ясних виробів есенціальними компонентами відповідає теорії здорового харчування та регулює їх антиоксидантну стійкість при зберіганні. Ефективність від таких продуктів набагато вища, якщо їх складові є природними концентратами біологічно- активних речовин та харчових волокон, а не окремо підібрані компоненти.

Рослинні компоненти рецептур мають антиоксидантні властивості та гальмують окисні процеси в готових виробах. В якості компоненту, який припиняє процес окиснення у рецептурі м'ясопродуктів можуть бути продукти переробки насіння коноплі, а саме конопляне борошно та протеїн насіння коноплі. Доведено, що протеїн насіння коноплі в рецептурі м'ясних хлібів та варених ковбас визначає харчову цінність і функціонально- технологічні властивості, які забезпечують певну консистенцію та пластичність готових виробів [35, 36].

При введенні до рецептури варених м'ясомістких ковбас борошна із обрушеного конопляного насіння уповільнюється окислювальне псування виробів і запобігає накопиченню продуктів перекісного окислення ліпідів. Отже, це сприяє високій споживчій якості харчової продукції, а саме варених м'ясомістких ковбас [35, 36].

Вітчизняні та іноземні вчені працюють над вирішення питання щодо поліпшення антиоксидантного статусу сучасної людини за рахунок створення функціональних м'ясних продуктів, що є перспективним напрямком досліджень в технології м'яса [32, 33].

Перед науковцями стоїть одна із проблем науково-технічного прогресу. Це підвищити якість та біологічну цінність харчових продуктів. Значна роль,

належить технологіям виробництва харчових продуктів і процесам переробки сільськогосподарської сировини. Такі технології ґрунтуються на інноваційних методах матеріальних розрахунків, а також зниження витрат і відходів тощо [27, 41].

В харчовій промисловості більша частина технологічних процесів пов'язана зі зберіганням та підготовкою сировини до виробництва. Режими та засоби зберігання сировини, умови проведення процесів, апаратурне оснащення основних операцій відіграють важливу роль у технології харчових виробництв [32].

Під час зберігання м'ясних продуктів із підвищеним вмістом жиру, можуть протікати окислювальні процеси, які призводять до зниження поживної та біологічної цінності продукції [3, 4].

В наш час, актуальним питанням більшості м'ясопереробних підприємств є розширення асортименту продукції, які б задовольняли потреби споживачів у здоровому харчуванні. Із зменшенням сировинної бази, а також низькою закупівельною спроможністю населення, один із головних на сьогодні напрямків розвитку харчової промисловості є м'ясо-місткі продукти. Вони розглядаються наукою, як продукти виготовлені з метою надання їм певних властивостей, направлених на підтримку здоров'я організму людини [2, 8].

Модельні сардельки, виготовлені з додаванням м'яса качки, мають структурно-механічні властивості, характерні для ковбас традиційного асортименту при використанні в рецептурі яловичини та свинини у оптимальних співвідношенні, яке залежить від вмісту в сухих речовинах продукту білків тваринного походження [39, 40]. Отже, розроблена рецептура грильових ковбасок є готовим продуктом високої біологічної та харчової цінності із високими функціональними та структурно-механічними властивостями, який при цьому за своїми органолептичними якостями не поступається ї, навіть, перевищує традиційні ковбасні вироби [18, 21].



## РОЗДІЛ 2

### ОБГРУНТУВАННЯ РОЗРОБЛЕНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ГРИЛЬОВИХ КОВБАСОК

#### 2.1 Матеріали та методи дослідження.

Органолептичну оцінку грильових ковбасок проводили згідно ДСТУ ДСТУ 4668:2006 «Продукти зі птиці варені, копчено-варені, копчено-запечені, смажені, сирокочені. Загальні технічні умови».

Органолептичну оцінку здійснюють за допомогою органів чуття: зору, нюху, смаку, дотику. Необхідно дотримуватися порядку та основних вимог до матеріалів, приладів та приміщення, в якому проводяться дослідження за п'ятибальною шкалою, з оціненим зовнішнього вигляду, запаху, кольору, смаку, консистенції, соковитості продукту.

Зовнішній вигляд – комплексний показник, що включає ряд показників, таких як форма, стан поверхні, однорідність.

Запах – показник якості, яким характеризують інтенсивність аромату, що залежить від кількості летких речовин, їх природи, які виділяються з продуктів харчування або сировини, при подразненні рецепторів носа. Також застосовуються терміни аромат, букет, флейвор.

Смак – найважливіший показник якості, що впливає на вирішальну оцінку якості досліджуваного продукту. Смак – почуття, які виникають в результаті взаємодії розчинних у воді чи слині хімічних речовин. Головним органом смаку є язик, окремі ділянки якого реагують на відповідний смак. Існують 4 основні смаки : солодкий, солоний, кислий і гіркий.

Колір – показник зовнішнього вигляду, яким характеризують вираження забарвлення, викликане відбиттям сонячних або світлових променів видимого



кольору від продукту.

Консистенція – показник якості реологічних характеристик, яким характеризують суму властивостей агрегатного стану, ступені однорідності, механічних властивостей (пластичність, пружність, в'язкість, крихкість).

Органолептичні показники є досить суб'єктивними, але не зважаючи на це, сенсорні показники якості продуктів дуже важливі, адже дають основну оцінку придатності продуктів харчування до споживання.

Таким чином, оцінка якості продуктів харчування повинна бути комплексною і всебічною, її необхідно проводити з використанням і органолептичних, і лабораторних методів. Відбір та підготовку проб для фізико-хімічних, сенсорних, і мікробіологічних досліджень проводили у відповідності з ДСТУ 4668:2006 «Продукти зі свинини варені, копчено-варені, копчено-запечені, смажені, сирокочені. Загальні технічні умови».

Визначення вмісту вологи. Визначення вмісту вологи проводять арбітражним методом.

Дослідження проводили шляхом висушування подрібнено досліджуваного продукту масою 3-5 г. Висушують при температурі 105<sup>0</sup>С в сушильній шафі зі знятими кришками протягом 60 хв, поміщають для охолодження в ексікатор (накривши бюкси кришками), зважують повторюють висушування, охолодження і зважування до отримання постійної маси.

Вміст вологи у досліджуваних зразках визначають за формулою:

$$X_{\text{X}} = \frac{m_0 - m_1}{m_0 - m_2} \times 100, \quad (2.1)$$

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.

Масову частку вологи для м'ясних виробів визначали за ДСТУ [ 8, 25, 10].

Визначення вмісту білку. Масову частку білку визначають прискореним методом К'ельдаля.

Метод К'ельдаля заснований на окисненні органічних речовин при

спалюванні їх за температури 420<sup>0</sup>С в органічній кислоті у присутності каталізатору та відгонці утвореного аміаку паром в апараті VЕLP, який уловлюється розчином сірчаної кислоти в присутності 5 крапель індикатора – метилового червоного, з подальшим визначенням азоту методом титрування 0,1 Н розчином NaOH до знебарвлення рідини. Білкові речовини визначаються множенням кількості загального азоту на коефіцієнт 6,25. Для розрахунку білкових речовин за формулою необхідно зробити контрольний зразок, аналіз без наважки досліджуваного продукту, паралельно з досліджуваними зразками.

Масову частку білкових речовин (X) визначають за формулою, %:

$$XX = \frac{(V-V_1)*K*0,0014*6,25*100}{m}, \quad (2.2)$$

де V - об'єм гідроксиду натрію 0,1 Н, витраченого на титрування сірчаної кислоти в контрольному досліді, см<sup>3</sup>;

V<sub>1</sub> - об'єм гідроксиду натрію 0,1 Н, витраченого на титрування сірчаної кислотив робочому досліді, см<sup>3</sup>;

K - коефіцієнт перерахунку на точний розчин гідроксиду натрію 0,1 Н, г;  
0,0014 – кількість азоту, еквівалентний 1 см<sup>3</sup> розчину гідроксиду натрію 0,1 Н,г;

6,25 – коефіцієнт перерахунку кількості азоту на білкові речовини;

m – маса наважки, г.

Вміст масової частки білкових речовин визначали за ГОСТ 25011-81[67].

Визначення вмісту жиру

Вмісту жиру визначали екстракційно-ваговим методом Сокслета в аналізаторі жиру SOX 406.

Метод базується на багаторазовій екстракції жиру при температурі 80<sup>0</sup>С з попередньо висушеної наважки петролейним ефіром в аналізаторі жиру SOX 406, з наступним його вилученням та висушуванням жиру до постійної масипри температурі 60<sup>0</sup>С. Різниця між зважуваннями до і після екстракції є показником вмісту жиру.

Кількість жиру розраховували за формулою, %:

$$XX = \frac{m_1 - m_2}{m_0} \times 100, \quad (2.3)$$

де  $m_0$  – маса наважки до висушування (визначення вологи), г;

$m_1$  – маса гільзи з наважкою до екстракції, г;

$m_2$  – маса гільзи з наважкою після екстракції, г.

Вміст жиру визначали за ГОСТ 23042-2015 [ 69].

Визначення вмісту солі

Визначення вмісту солі проводили методом Мора.

Метод заснований на осадженні іонів хлору іонами срібла в нейтральному середовищі в присутності хромату калію в якості індикатора [5]. Дослідження продукту на вміст солі проводили в нейтральному середовищі (дистильована вода) отримавши водну витяжку шляхом настоювання й струшування продукту в струшувачі.

Вміст хлориду натрію визначали за формулою:

$$XX = \frac{0,0029 \cdot V_1 \cdot K \cdot 100 \cdot 100}{m_0 \cdot V}, \quad (2.4)$$

де 0,0029 – кількість хлориду натрію, еквівалентна 1 мл 0,05 Н розчину нітрату срібла, г;

$V_1$  – 0,05 Н розчину нітрату срібла, витраченого на титрування досліджуваного розчину, мл;

$K$  – коефіцієнт перерахунку на 0,05 Н розчин нітрату срібла;

$m_0$  – маса наважки продукту, г;

$V$  – об'єм витяжки, взятий на титрування, мл.

Визначення вмісту солі проводили за ДСТУ [51].

Визначення вмісту мінеральних речовин

Мінеральні речовини – це зола, що залишається після спалювання (озолювання) органічних речовин досліджуваного продукту, наважка масою 5г



в муфельній печі за температури 600-650°C, головною умовою є поступове підвищення температури на 50 - 100°C вище від початково заданою температури, на початку експерименту в 100°C до 650°C. Підвищення температури супроводжується втратами S, P, Cl. Попереднє прокалювання тиглів проводять до постійної маси, поки похибка між двома попередніми зважуваннями не буде перевищувати 0,0002г.

За дотриманням умов можна забезпечити майже постійний склад золи, що дозволяє отримувати максимально вірні результати.

Вміст золи розраховували за формулою:

$$XX = \frac{m_2 - m}{m_1 - m} \times 100, \quad (2.5)$$

де  $m$  – маса тигля, г;

$m_1$  – маса тигля з наважкою, г;

$m_2$  – маса тигля із золою, г.

Визначення вмісту мінеральних речовин проводили за ГОСТ 31727-2012 [66].

Визначення вологозв'язуючої здатності.

Вологозв'язуюча здатність визначає властивості й вихід готових виробів з м'яса. Для визначення ВЗЗ використовували метод пресування.

Метод заснований на виділенні води шляхом пресування (гиря масою 1 кг) досліджуваного зразка масою 0,3 г протягом 10 хв. Кількість виділеної вологи на фільтрувальному папері називають вологою плямою, яку обводять і переносять малюнок на міліметровий папір для спрощення підрахунку. Розміри плями обчислюють за різницею загальної площі плями і плями від пресованого м'яса. Експериментально доведено, що 1 см<sup>2</sup> площі вологої плями на фільтрі дорівнює 8,4 мг вологи.

Вміст зв'язаної вологи, % до загальної вологи, визначали за формулою:

$$XX = (a - 8,4 b)/a \times 100, \quad (2.6)$$

$$XX1 = (a - 8,4 b)/m \times 100, \quad (2.7)$$

$$a = (m \times WW)/100, \quad (2.8)$$

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

$X_1$  – вміст зв'язаної води, % до маси фаршу;  $M$  – маса наважки, г;

$A$  – загальний вміст води в досліджуваному продукті, мг;

$B$  – площа мокрої плями,  $\text{cm}^2$ .

Визначення вологозв'язуючої здатності проводилось за лабораторним практикумом.

Визначення пластичності.

Пластичність – здатність м'ясного фаршу протидіяти статичному навантаженню гирі масою 1 кг, визначається за площею плями м'ясного фаршу, що утворюється під дією гирі масою 1 кг протягом 10 хвилин.

Пластичність визначали за формулою:

$$X = (B\phi \times 1000) / m, \quad (2.9)$$

де  $X$  - пластичність фаршу досліджуваного зразку;  $B\phi$  – площа плями фаршу,  $\text{cm}^2$ ;

$m$  – наважка фаршу зразку, мг.

Визначення рН. Визначення рН проводили за допомогою портативного рН-метра, рис. 2.1 з попереднім визначенням температури й значенням рН.



Рисунок 2.1 – Портативний рН-метра

Згідно загальноприйнятої методики ДСТУ [ 83 ].

Визначення пенетрації. Методом пенетрації досліджують в'язкопластичні (фарш) та пружно- еластичні (готові сардельки) проби за допомогою пенетрометра Ulab 3 – 31 М. Залежно від досліджуваного зразка обирають стандартний конус або голчастий індентор.

За одиницю пенетрації прийнято глибина занурення на 0,1 мм. За цією величиною розраховують значення граничної напруги зсуву, що характеризує консистенцію в'язкопластичних продуктів та пенетраційну напругу для пружно- еластичних продуктів. Необхідною умовою є доведення та підтримання температури досліджуваних зразків (проб) у повітряній чи водяній бані, до температури  $(20 \pm 0,5)^\circ\text{C}$ , а також здійснення вимірювання в трьох точках досліджуваних проб з постійним очищенням індентора від залишків проби.

Перерахунок значення пенетрації в'язкопластичних харчових продуктів, виміряного протягом 180 с, при використанні конуса з кутом при вершині  $2\alpha = 60^\circ$  у значення граничного напруження зсуву ( $\Theta_0$ ), здійснюють за формулою, Па:

$$O_0 = k * m * h^{-2}, \quad (2.10)$$

де  $m$  - маса конуса, штанги та додаткового вантажу, кг;

$h$  - глибина занурення конуса протягом 180 с, м;

$k$  - константа, яка для конуса з кутом при вершині  $2\alpha = 60^\circ$  дорівнює 2,1 Н/кг.

Перерахунок значення пенетрації пружно-еластичних продуктів, виміряного протягом 180 с, в значення пенетраційної напруги ( $O$ ) із зазначенням використовуваного індентора, здійснюють за формулою, Па:

$$O = P * h^{-2} = m * g * h^{-2}, \quad (2.11)$$

де  $P$  - задане зусилля, Н;

$h$  - глибина занурення голкового індентора, м;

$g$  - прискорення вільного падіння ( $9,8 \text{ м/с}^2$ );

$m$  – маса голки, штанги та додаткового вантажу, кг.

Підготовка проб здійснювалась згідно ГОСТ 5346-78 [ 62].

Визначення амінокислотного складу продукту.

Дослідження амінокислотного складу фаршу і готових продуктів



проводилися в Інституті продовольчих ресурсів, що знаходиться за адресою вулиця Марини Раскової 4а. Кількість амінокислот в фарші та амінокислотний скор - визначення відсоткового вмісту кількості незамінних амінокислот в досліджуваному продукті з співвідношенням по їх вмісту в еталонному білку.

Амінокислотний аналіз проводили на амінокислотному аналізаторі «Biotronik LC-2000» (Німеччина) з фотоколориметричним детектором. Детекцію проводили на довжині хвилі 570 нм.

Гідроліз білка проводили обробкою 0,1 мл молока бн розчином HCl, відгонкою повітря в струмі аргону, витримкою при температурі 120°C протягом 24 год, випарювали за допомогою ротаційного випарювача «RVO 400» («Ingos, sgo», Чеська Республіка), розчиняли в буфері з рН 2,2.

Визначення амінокислотного складу проводили за ГОСТ 32195-2013 (ISO 13903:2005) [4].

Визначення кислотного числа жирів. Кислотне число – кількість міліграмів гідроксиду калію КОН, необхідна для нейтралізації вільних жирних кислот, які містяться в 1 г олії або жиру. Принцип методу заснований на титруванні (нейтралізації) вільних жирних кислот лугом у присутності індикатора. Реактиви: 0,1 N спиртовий розчин гідроксиду калію або натрію; 1% спиртовий розчин фенолфталеїну; нейтралізована суміш 96%-ного етилового спирту з етиловим ефіром (1:2). В колбу зважують 4 - 5 г олії із записом результату до другого десяткового знака і підливають 50 мл суміші етилового спирту з етиловим ефіром, додають 3 - 5 крапель розчину фенолфталеїну. Отриманий розчин при постійному перемішуванні титрують з бюретки розчином гідроксиду калія або натрію до отримання слабо-рожевого забарвлення, яке не зникає протягом 30 с.

Кислотне число обчислюють за формулою:

$$КЧ = 5,611 * V * K / m, (2.12)$$

де 5,611 – титр 0,1 N розчину гідроксиду калію, мг/мл;

V – об'єм 0,1 N розчину лугу, витрачене на титрування, см<sup>3</sup>; K – поправка

до титру;

$m$  – маса наважки олії, г.

Метод визначення кислотного числа жирів та олій здійснювався згідно ДСТУ 4570:2006 [7].

Визначення пероксидного числа жирів. Пероксидне число – відношення кількості речовин у пробі, у перерахунку на активний кисень, які за стандартних умов окислюють йодид калію, до маси дослідної проби. Характеризує кількість первинних продуктів окислення жирів – пероксидних сполук (гідроперекисів, перекисів, діалкілперекисів), які здатні виділяти з водного розчину йодистого калія йод. Виражається у мілімолях активного кисню на кілограм проби. Пероксидне число є показником ступеня свіжості олій та жирів.

Принцип методу ґрунтується на реакції взаємодії продуктів окиснення олій та жирів (пероксидів та гідропероксидів) із йодистим калієм у розчині оцтової кислоти і хлороформу та подальшому кількісному визначенні йоду, що виділився, розчином тіосульфату натрію титриметричним методом.

Пробу олії, яка призначена для аналізування, добре перемішують. За наявності в олії каламутності або осаду пробу фільтрують за температури  $(20 \pm 2)$  °С. Пробу олії або жиру зважують у конічну колбу. У колбу додають 10 см<sup>3</sup> хлороформу, швидко розчиняють дослідну пробу, приливають 15 см<sup>3</sup> оцтової кислоти та 1 см<sup>3</sup> розчину йодиду калію, після чого колбу відразу закривають пробкою. Вміст колби перемішують протягом 1 хв. і залишають на 5 хв. у темному місці за температури від 15 °С до 25°С. Потім додають 75 см<sup>3</sup> дистильованої води, ретельно перемішують і додають розчин крохмалю до появи слабкого однорідного фіолетово-синього забарвлення. Йод, що виділився, титрують розчином тіосульфату натрію до зникнення фіолетово- синього забарвлення і появи молочно-білої забарвленості, стійкої протягом 5 с.

Концентрацію розчину тіосульфату натрію обирають залежно від передбачуваного значення пероксидного числа: більше ніж 6,0 ммоль  $\frac{1}{2}$  O/кг використовують розчин тіосульфату натрію молярної концентрації  $c(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) = 0,01$  моль/дм<sup>3</sup>, менше 6,0 ммоль  $\frac{1}{2}$  O/кг титрують розчином тіосульфату

натрію молярної концентрації ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ) = 0,002 моль/дм<sup>3</sup>. Якщо на титрування витрачається менше 0,5 см<sup>3</sup> розчину тіосульфату натрію концентрацією 0,01 моль/дм<sup>3</sup>, повторюють титрування розчином тіосульфату натрію концентрацією 0,002 моль/дм<sup>3</sup> з енергійним перемішуванням. Якщо очікуване пероксидне число менше ніж 1,0 ммоль ½ О/кг, то для титрування рекомендовано використання мікробюретки об'ємом 5 см<sup>3</sup>. Паралельно роблять контрольний дослід без дослідної проби олії чи жиру. Якщо у контрольному досліді на титрування витрачено понад 0,1 см<sup>3</sup> 0,01 моль/дм<sup>3</sup> розчину тіосульфата натрію, то перевіряють відповідність реактивів вимогам стандартів і повторюють випробування.

Пероксидне число (ПЧ) в ½ О ммоль/кг обчислюють за формулою:

$$\text{ПЧ} = 1000 \cdot (V - V_0) / m \cdot c, \quad (2.13)$$

де  $V$ ,  $V_0$  – об'єм розчину тіосульфату натрію відповідно в основному і контрольному досліді, см<sup>3</sup> ;

$C$  – концентрація розчину тіосульфату натрію, моль/дм<sup>3</sup> ;  $m$  – маса дослідної проби, г;

1000 – коефіцієнт, що враховує перерахунок результату вимірювання в ммоль/кг.

Пероксидне число виражають у ½ О мілімолях на кілограм, що відповідає кількості кисню, використаного в даній окиснювано-відновній реакції, в міліеквівалентах на кілограм. У деяких міжнародних стандартах пероксидне число виражають у мілімолях активного кисню на кілограм, тоді одержане за цією методикою числове значення пероксидного числа зменшується вдвічі.

Обчислюють із точністю до другого десяткового знаку з подальшим округленням до першого десяткового знаку. Відносне розходження допустиме між результатами двох паралельних визначень складає 5 % при значеннях пероксидного числа від 3,0 ½ О ммоль/кг і більше та 10 % при значеннях менше 3,0 ½ О ммоль/кг.

Метод визначення пероксидного числа жирів та олій здійснювався згідно



ДСТУ 4570:2006 [12]. Визначення виходу готових виробів.

Вихід готових грильових ковбасок визначали після завершення технологічного процесу їх виробництва вираховують за формулою:

$$X = \frac{A}{B * 100, \%} - \quad (2.14)$$

де X – вихід готового виробу, %; A – маса сирого продукту, кг;

B – маса готового продукту, кг.

## 2.2 Розробка технології виробництва грильових ковбасок

В ході проведеної роботи були розроблені 3 дослідні рецептури грильових ковбасок з різним вмістом молочно-білкового стабілізатора, складу якого входить міцелярний казеїн та ізольовані сироваткові білки. Контрольна рецептура була виготовлена без вище перерахованих компонентів.

Контрольом слугували ковбаски «Волинські». Варіанти рецептур грильових ковбасок представлені в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1–Рецептури ковбасок «Волинських», кг на 100 кг сировини

Сировина	Рецептури			
	Контроль	№1	№2	№3
Яловичина 1 сорт	40	-	-	-
Яловичина 2 сорт	50	-	-	-
Філе куряче	-	46,25	43,5	41,75
Філе індиче	-	45,0	43,0	40,0
Жир-сирець індичий	10	4	4	4
Молочно-білковий стабілізатор	-	1,0	2,0	3,0
Вода на гідратацію молочно-білкового стабілізатора	-	3,75	7,5	11,25

## Продовження таблиці 2.1

Всього	100	100	100	100
Прянощі та матеріали, г на 100 кг сировини				
Сіль	2500	-	-	-
Нітритна сіль	-	2507,5	2557,5	2607,5
АпроРед	-	0,5	0,5	0,5
Цукор-пісок	80	90	90	90
Коріандр	110	115	120	125
Часник	120	-	-	-
Перець чорний	110	115	120	125
Нітрит натрію	7,5	-	-	-

Розроблена рецептура дозволяє розширити асортимент існуючих ковбасок, шляхом збагачення молочними білками та збільшення кількості незамінних амінокислот. Порівняно з контрольною рецептурою, яловиче м'ясо було замінено більш дієтичним, курячим та індичим.

У яловичині присутні речовини, пуринові основи, що сприяють накопиченню в організмі молочної кислоти, яка у свою чергу може призвести до виникнення сечокам'яної хвороби нирок, остеохондрозу, подагрі та обмеженості дії суглобів, також у м'ясі присутній холестерин, який накопичується, утворюючи специфічні відкладення, у вигляді так званих «холестеринових бляшок» в судинах і навіть в кишечнику. Саме такий процес може стати причиною захворювань, а також розвитку проблем серцево-судинної системи.

Амінокислоти, що містяться в яловичині, в процесі перетравлення, утворюють кислоти. Надлишок утворених кислот може призвести до ацидозу, тобто порушення кислотно-лужного балансу в організмі.

Надмірне споживання яловичини у раціоні та продуктах з неї може призвести до зниження імунних сил організму і підвищить сприйнятливість його до вірусних та інших хвороб. Але яловичина, незважаючи на певні недоліки все

одно являється дуже корисним продуктом, який багатий на білок, мінеральні речовини, містить кальцій, залізо, калій, магній, натрій, селен, фосфор, цинк, мідь, марганець та інші важливі речовини. Містяться в яловичині вітаміни: А (необхідний для гостроти зору і здоров'я очей), вітаміни групи В - тіамін, рибофлавін, піридоксин, холін, фолієва і пантотенова кислота, вітаміни К і РР.

Більше 50% внутрішньом'язового і підшкірного жиру м'яса складають поліненасичені жирні кислоти.

Удосконалення технології ковбасок грильових. Для кращого та більш доступного засвоєння тваринного білку організмом людини, збагачення амінокислотним складом та покращення консистенції м'ясних продуктів використовуємо молочно-білковий стабілізатор.

На сьогоднішній день необхідно зосередити увагу на сучасній проблемі харчування населення, такої як дефіцит тваринних білків, зокрема біозасвоєння м'яса. Враховуючи вищеперераховане, удосконалення технології ковбасок грильових з молочно-білковий стабілізатор є актуальним і важливим.

На підставі результатів проведеного наукового пошуку та огляду існуючих наукових та практичних джерел, для виробництва ковбасок грильових використовують наступну сировину: філе куряче, філе індиче, молочно-білковий стабілізатор, індичий жир. Технологічна схема виготовлення ковбасок грильових з використанням молочно-білкового стабілізатора представлена на рисунку 3.1.

На основі проаналізованих даних технологічна схема виробництва ковбасок грильових матиме наступний вигляд:

Розділення тушок, обвалювання та знежилювання. На обвалювання та знежилювання поступає охолоджене м'ясо з температурою в товщі м'язів не нижче 1 °С. Сировину подають на соління.

Підготовка спецій і допоміжних матеріалів. Сіль, яка поступила без упаковки, перед використанням просіюють через сита з магнітними вловлювачами.



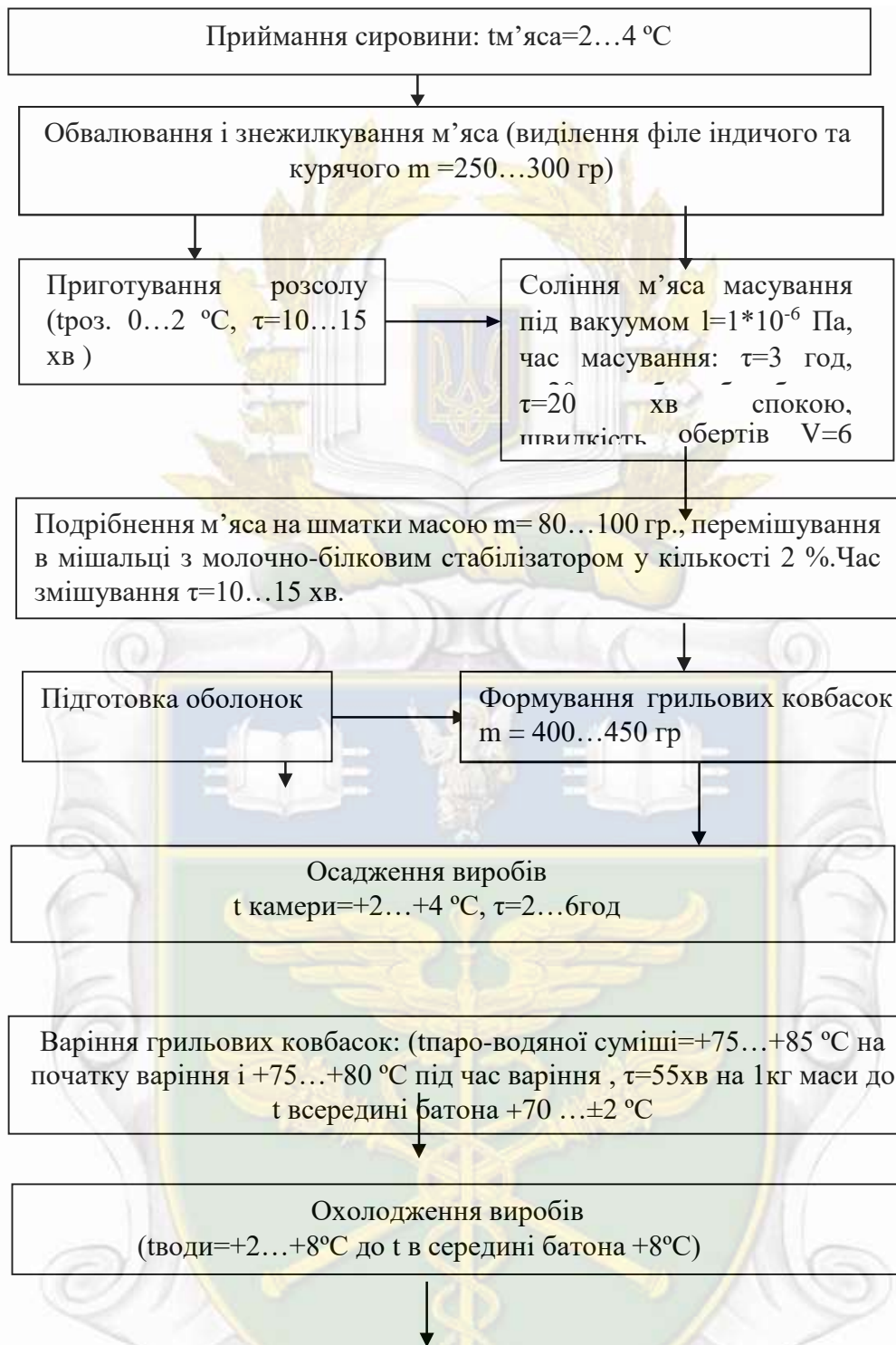


Рисунок 2.1 – Технологічна схема виробництва грильових ковбасок з м'яса птиці

Приготування розсолів. У холодній воді розчиняють необхідну кількість солі, додають нітрит натрію. Багатофункціональні добавки повинні добре розчинитися у воді. Потім вносять лід і перемішують до повного розчинення. Кінцева температура розсолу повинна бути від  $-2 \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Механічне оброблення (масажування) і дозрівання сировини: Крупно подрібнене філе індички (шматки м'яса 80-100 гр.) завантажують у масажер, додають розсіл у кількості 10 % і обробляють в масажері протягом 2 год., потім додають філе куриці і 5 % розсолу і продовжують масажування протягом 1 години. Масажування здійснюють у масажерах різноманітних конструкцій при вакуумі 0,8-0,89 бар. Коефіцієнт завантаження ємності масажера 0,6-0,7.

Режими роботи масажерів: 1 режим - 20 хв. обертання лопатей, 20 хв. спокій; 2 режим - 20 хв. обертання в один бік, 20 - в інший, 20 хв. спокій; 3 режим – 20 хв. обертання, 10 хв. – спокій. Ритм роботи в залежності від конструкції масажера може бути змінений.

В період механічних впливів відбувається фільтраційно-дифузійний перенос, а в період спокою – дифузійний. Ефект від механічного оброблення підсилюється ще й тим, що при виникненні мікророзривів підсилюється проникнення тканин.

Також необхідно відмітити, що при масуванні швидкість переносу кристалів солі значно зростає та перевищує швидкість розвитку мікроорганізмів. Особливо важливо врахувати те, що при підвищенні температури інтенсифікуються ферментативні процеси, які забезпечують більш швидке досягнення необхідної консистенції, смаку і аромату. Можна припустити, що механічне пошкодження м'язових волокон під час механічного оброблення повинно привести до інтенсифікації більшості процесів, що перебігають при солінні м'яса, в тому числі процесів утворення смаку і кольору м'яса і так званого аромату «шинки».

Зміна білків м'яса при солінні супроводжується збільшенням кількості міцно зв'язаної вологи в продукті, що обумовлює підвищення виходу, так як такий продукт за наступного термічного оброблення краще утримує вологу.

Відмасоване, подрібнене м'ясо перемішують в мішалці з молочно-білковим стабілізатором у кількості 2 % до маси м'ясної сировини. В мішалку додають охолоджену до  $t = 0 \dots 2$  °C воду у кількості 4 % на гідратацію молочно-білкового стабілізатора. Час змішування  $\tau = 10 \dots 15$  хв.

Формування виробів в оболонки. Після масування готову фаршеву масу шинки піддають формуванню на ковбасних вакуумних шприцах. Перед формуванням необхідно, спеціальним чином, згідно відповідних технологічних інструкцій, підготувати оболонки. Після формування потрібно, задля запобігання напливів фаршу на оболонці, промити батони водою та направити вироби на осаджування за  $t = +2...+4^{\circ}\text{C}$  та упродовж  $\tau = 6 \dots 8$  год.

Термічна оброблення продукту. Після дозрівання продукти із свинини піддають термічному оброблянню. Варіння здійснюється за температури  $82 - 85^{\circ}\text{C}$  у котлах водою чи в термокамерах гострою парою. Тривалість процесу варіння визначається з розрахунку 55 хв. на 1 кг маси одиниці продукту до досягнення температури всередині продукту  $70 \pm 2^{\circ}\text{C}$ .

Охолодження здійснюють водою до температури  $10...15^{\circ}\text{C}$ , а потім повітрям у камерах охолодження до  $+8^{\circ}\text{C}$  до  $t$  в середині батона.

Пакування. Продукти пакують в ящики за ДСТУ, полімерні оборотні за ТУ У 03356222188.004-99 Міністерством охорони здоров'я України для контакту з м'ясними продуктами.

Транспортування і зберігання. Транспортування продуктів проводять в охолоджуваних чи ізотермічних засобах автотранспорту, які забезпечують збереження якості продукції, у відповідності з правилами і нормами перевезень вантажів, що швидко псуються, діючих на даному виді транспорту. Продукти повинні зберігатися на підприємстві і в торговій мережі за температури  $0...8^{\circ}\text{C}$  і відносній вологості повітря від 70 до 80 % (варені в натуральній, целюлозній, білковій оболонках – 5 діб; в поліамідних оболонках – 28 діб).

Для оцінки якості грильових ковбасок істотне значення мають органолептичні показники, які дають змогу оцінити якість готових продуктів. Адже запах і смак, зовнішній вигляд, консистенція, вигляд на розрізі та рівномірність забарвлення грильових виробів – це ознаки їх доброякісності та відповідності до зазначеного сорту продукту або навпаки, дефектності й недоброякісності.

З органолептичних методів завжди починають оцінку якості харчових



продуктів. Оцінюють по 5 бальній шкалі. За допомогою них визначають значення сенсорних показників, використовуючи органи чуття. До органолептичних показників при визначенні якості грильових ковбасок відноситься: зовнішній вигляд, консистенція, вигляд фаршу на розрізі, запах, смак, форма та розмір.

Грильові ковбаски мають різні смакові властивості, пружність, соковитість, які залежать від виду сировини, технології виготовлення, дотримання температурних режимів та виконання умов, прописаних у нормативних документах (ТУ, ДСТУ, ГОСТ) задля забезпечення належної якості та безпечності готових виробів.

В ході проведеної роботи були розроблені 3 дослідні рецептури грильових ковбасок з використанням молочно-білкового стабілізатора (МБС) з різною кількістю його внесення, за контроль була взята рецептура ковбаски «Волинські» 1 сорту. Результати органолептичних досліджень наведені в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Органолептична оцінка грильових виробів

Показники	Варіанти рецептур			
	Контроль	Зразок 1 (1% МБС)	Зразок 2 (2% МБС)	Зразок 3 (3% МБС)
Зовнішній вигляд	4	5	5	4
Консистенція	5	4	5	4
Вигляд фаршу на розрізі	4	5	5	4
Запах	5	5	5	5
Смак	5	4	5	4
Форма та розміри грильових ковбасок	5	5	5	4
Середня оцінка	4,7	4,7	5,0	4,2

В результаті проведених досліджень виявлено суттєву зміну консистенції, смаку, вигляду фаршу на розрізі грильових виробів виробів дослідних та контрольної рецептур. На консистенцію та вигляд фаршу на розрізі розроблених зразків головним чином впливає сировина (філе куряче та індиче) та внесення молочно-білкового стабілізатора. Підвищення кількості внесення молочно-

білкового стабілізатора до 3% негативно впливає на вигляд фаршу на розрізі.

Одним із основних показників, що характеризують органолептичну оцінку грильових ковбасок, є консистенція. Встановлено, що найбільш соковитими виявляються грильові ковбаски – зразок № 2.

Всі зразки (№1, №2, №3) характеризуються високими смаковими властивостями, але найбільш приємний смак та аромат в досліджуваному – (зразок №2).

У результаті проведених експериментальних досліджень встановлено, що використання молочно-білкового стабілізатора призвело до покращення консистенції, але при збільшенні його кількості до 3 % спостерігаємо погіршення консистенції (вона стає надмірно щільною) та вигляду фаршу на розрізі. Тобто, використання молочно-білкового стабілізатора у складі грильових ковбасок в кількості 2% позитивно впливає на консистенцію, смак та запах готових виробів. Тому для подальших досліджень, було обрано зразок № 2.

Органолептична оцінка розроблених рецептур наведена на рис. 3.3



## Рисунок 2.2 – Органолептична оцінка грильових ковбасок виробів

Детальна характеристика органолептичних показників розроблених грильових ковбасок наведена в таблиці 3.8.

Таблиця 2.8 – Органолептична характеристика грильових ковбасок

Основні показники	Варіанти рецептур			
	Контроль	Рецептура №1	Рецептура №2	Рецептура №3
Зовнішній вигляд	Батони грильових ковбасок з чистою, сухою поверхнею без пошкодження оболонки, напливів фаршу, злипів, бульйонних та жирових набряків			
Форма	Батони довжиною від 10 до 11,5 см, діаметром від 60 мм до 65 мм.			
Консистенція	Пружна, соковита.			Пружна, щільна
Вигляд на розрізі	Вироби з однорідною структурою – світло-рожевого кольору, фарш рівномірно перемішаний без сірих плям. На розрізі можлива наявність дрібної пористості			На розрізі пористість.
Запах і смак	Властиві даному виду продукту, з ароматом прянощів, в міру солоний, без стороннього запаху та присмаку.			Має вершковий присмак.

Після визначення найкращої рецептури реструктурованих шинкових виробів (зразок №2) збагачених молочно-білковим стабілізатором, було досліджено фізико-хімічні, функціонально-технологічні, структурно-механічні фаршу та готових продуктів, які наведені у таблицях 3.9 і 3.10.

Таблиця 3.9 – Фізико-хімічні та функціонально-технологічні показники фаршу

Варіанти рецептур	Хімічний склад, %					рН	ВЗЗ, %	Пластичність, см <sup>2</sup> /г
	Білки	Жири	Волога	Зола	Сіль			
Контроль	20,7 ±0,013	11,61 ±0,03	65 ±0,012	1,68 ±0,01	2,3 ±0,03	5,44 ±0,02	64,03 ±0,11	5,01 ±0,03
Дослід	18,1 ±0,012	6,34 ±0,02	63 ±0,014	1,204 ±0,02	2,1 ±0,02	5,68 ±0,02	81,36 ±0,14	9,13±0,03



Таблиця 2.10 -- Фізико-хімічні та функціонально-технологічні показники готового продукту

Варіанти рецептур	Хімічний склад, %					рН	ВУЗ, %	Пластичність, см <sup>2</sup> /Г	Вихід, %
	Білки	Жири	Волог <sub>а</sub>	Зола	Сіль				
Контроль	19,2	10,74	63	1,31	2,4	4,9	60,41	4,30	108
	±0,012	±0,02	±0,018	±0,1	±0,02	±0,1	±0,01	±0,03	±0,03
Дослід	17,5	6,06	61	1,20	2,2	5,04	72,23	8,67	115
	±0,013	±0,03	±0,015	±0,1	±0,04	±0,4	±0,02	±0,03	±0,02

Вміст білку в дослідній та контрольній рецептурі менший, але не суттєво на 1,7%, оскільки в рецептурі контролю кількість м'ясної сировини - 100%, а в досліджуваній 86,5%, з різницею в 13,5% пояснюється менша кількість білку в дослідній рецептурі.

Вміст води в готовому продукті знаходиться в межах 61...63 %, що не перевищує допустимі норми.



Рисунок 2.4 – Фізико-хімічні показники фаршу

На рисунку 3.4 показано динаміку змін дослідного та контрольного зразку.



Рисунок 2.5 – Фізико-хімічні показники готових ковбасок грильових

На рисунку 2.5 показано динаміку змін дослідного та контрольного зразку готових ковбасок грильових.

Для оцінки якості та безпечності важливим є визначення мікробіологічних показників. Нами були проведені мікробіологічні дослідження ковбасок грильових виробів після виготовлення (при  $t = 0 - 6$  °C) через 5 діб зберігання. Результати досліджень наведені в табл. 3.14.

Таблиця 2.14 – Мікробіологічні показники ковбасок грильових

Найменування	МАФАН М, КУО в 1г продукту, не більше	Бактерії групи кишкові палички (БГКП) в 1 г	Патогенні м.о., зокрема бактерії роду Salmonella, в 25 г	Listeria monocytogenes, в 25 г продукту	Staphylococcus aureus, в 1 г продукту	Сульфит-редукуючі клостридії, в 0,01 г	Коагулазопозитивні стафілококи в 1 г для дієтичного харчування
Через 1 добу після виготовлення							
Контроль	1,0 * $1 \cdot 10^2$	не виявлено	не виявлено	не виявлено	не виявлено	не виявлено	не виявлено
Дослід	1,1 * $1 \cdot 10^2$	не виявлено	не виявлено	не виявлено	не виявлено	не виявлено	не виявлено
Через 5 діб після виготовлення							
Контроль	1,0 * $1 \cdot 10^3$	не виявлено	не виявлено	не виявлено	не виявлено	не виявлено	не виявлено
Дослід	1,1 * $1 \cdot 10^2$	не виявлено	не виявлено	не виявлено	не виявлено	не виявлено	не виявлено

Слід відмітити, за результатами досліджень ковбасок грильових, які після

виготовлення так і в процесі зберігання протягом 48 годин при  $t = 0 - 6 \text{ }^{\circ}\text{C}$  відповідають вимогам ДСТУ 4668:2006 Продукти зі свинини варені, копчено-варені, копчено-запечені, запечені, смажені, сирокочені. Загальні технічні умови».

### 2.3 Технологічне обладнання для виробництва грильових ковбасок

Важливим технологічним процесом є вибір та розрахунок технологічного обладнання. Устаткування вибирають відповідно до прийнятої технології виробництва вибраного продукту і з розрахунком, щоб в цеху було обладнано найменшу кількість одиниць устаткування з максимально можливим коефіцієнтом його використання. Підбір обладнання в ковбасному цеху робимо згідно технологічних схем з врахуванням інноваційних розробок, що дає можливість отримати високий рівень механізації виробничих процесів і транспортних операцій. Також можлива заміна застарілого обладнання на більш сучасне [22].

Таблиця 2.15 – Аналіз існуючого обладнання в ковбасному цеху

Обладнання	Тип машини	Характеристика обладнання
Вовчок	К6-ФВП-160	Середня потужність – 1500 кг/год 10 років в експлуатації. Необхідна заміна
Кутер	ФК-80	Середня потужність – 5040 кг 2 роки в експлуатації.
Фаршмішалка	ИПКС-019-200	Середня потужність – 6300 кг Об'єм чаші – 1300 кг 1,5 років в експлуатації
Шприц вакуумний	221 ФМ 040	Середня потужність – 1150 кг 10 років в експлуатації. Застаріле. Має малу потужність. Існує велика кількість сучасних аналогів та більш енергоефективніші
Універсальна термокамера	KWU1	Середня потужність – 1500 кг 8 років в експлуатації. Потребує заміни



Спочатку проаналізуємо наявне обладнання в цеху та його технічні характеристики (табл. 2.15).

Необхідно провести підбір обладнання. Отже, обираємо один стіл для обвалки, один стіл для жилювання м'яса та один стіл для в'язки ковбасних виробів. Для одного цеху необхідно один умивальник з холодною та гарячою водою, а також ваги для сировини та ваги для спецій. Потужність вовчка характеризується середньозваженим показником. При цьому враховується кількість сировини та технологічні властивості. Розраховують цей показник за формулою:

$$P_{\text{сер}} = \frac{\sum N_n \times K_i}{\sum K}$$

де  $\sum N_n$  – норма продуктивності вовчка за кожним видом м'яса;

$\sum K$  – кількість м'яса, що проходить через вовчок [22].

$$(1000 \times 1,07 \times 589,6) + (1000 \times 1,04 \times 1326,6) + (1000 \times 0,98 \times 1031,8) + (1000 \times 0,97 \times 896,4) + (1000 \times 1,04 \times 896,4) + (1000 \times 1,01 \times 448,2)$$

$$P_{\text{сер}} = 5189,0 = 1016,8 \text{ кг/год}$$

Підбираємо вовчок марки МП-2-160, середня продуктивність – 3000 кг/год. Виробник вовчка – Полтавамаш. Розраховуємо змінну продуктивність вовчка за формулою:

$$P_{\text{зм}} = P_{\text{сер}} \times T(6)$$

де  $T$  – час роботи вовчка за зміну, год. Норматив складає 6,3 год [22].

$$P_{\text{зм}} = 1016,8 \times 6,3 = 6406 \text{ кг/зм}$$

Шпигорізка ФШГ застосовується на підприємстві і відповідає виробничим потребам. Продуктивність шпигорізки – 2000 кг/год.

Для розрахунку фаршмішалки необхідно сумувати кількість м'ясної сировини, спецій та допоміжної сировини, що додається згідно рецептури.

Пропонуємо використовувати фаршмішалку Л5-ФМУ-115, продуктивність якого 1000 кг/год. Ємність бункера завантаження – 115 кг,

коефіцієнт завантаження – 0,5-0,8, цикл перемішування – 3-4 хвилин, фонд робочого часу – 6,3 год. Зміна продуктивності складає 1750 кг/год.

На підприємстві ПП «Рикун А.П.» використовують вакуумний кутер Л5-ФКМ продуктивність, якого 1200 кг/год. Порахована потужність забезпечує своєчасну обробку сировини, тому його заміна не потрібна. Технічна характеристика кутера Л5-ФКМ: ємність бункера завантаження – 125 кг, коефіцієнт завантаження – 0,62, цикл перемішування – 3-5 хвилин, фонд робочого часу – 6,3 год., зміна продуктивності – 2018 кг/зм.

Для грильових ковбасок використовують шприц ШВН-0,4, який має продуктивність для натуральних оболонки – 1350 кг/год, для штучних оболонки – 2000 кг/год. Зміна продуктивності становить – 21105 кг/зм.

Кількість універсальних термокамер обираємо виходячи із їх продуктивності. Обираємо камеру Smoke Cliff-3 з продуктивністю 500 кг/год. Отже, обираємо три термокамери.

Таблиця 2.3 – Необхідне обладнання для виробництва грильових ковбасок

Обладнання	Марка обладнання	Кількість обладнання, шт
Вовчок	МП-2-160	1
Шпигорізка	ФШГ	1
Фаршемішалка	Л5-ФМ-2У-150	1
Кутер	Л5-ФКМ	1
Шприц для сардельок	ШВН-0,4	1
Термокамера універсальна	Smoke Cliff-3	3
Подрібнювач спецій	ЯЗ-АМГ	1
Кліпсатор	КН-31	1
Льодогенератор	FM-800	1
Підйомник-загужчик	К6-ФПЗ-1	5
Візок	Я2-ФУ-1В	30
Стіл для обвалки та жиловки	-	2
Стіл для вязки батонів	-	2
Умивальник	-	1
Ваги	-	2

Для подрібнення спецій обираємо подрібнювальний агрегат спецій ЯЗ-АМГ, продуктивність якого 30 кг/год в повному обсязі забезпечує виробничу потужність. Також обираємо один кліпсатор КН-31 з продуктивністю 1500 батонів за год. та один генератор FM-800 з продуктивністю 340 кг/добу. Обираємо п'ять підйомників-завантажувачів марки К6-ФПЗ-1. Тачки вмістимістю 200 кг обираємо в кількості: 30 штук. Розрахункові дані заносимо в таблицю 2.3.

#### 2.4 Інжиніринг технологічного забезпечення виробництва

Загальну площу ковбасного цеху визначаємо за визначеними нормами площі на одиницю готової продукції. Потужність діючого підприємства складає 15 т/зм. Розрахунки загальної площі ковбасного цеху наведені в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4 – Розрахунок площі ковбасного цеху

Найменування приміщень	Норма площі, м <sup>2</sup> /т	Розрахункова площа, м <sup>2</sup>
Відділення підготовки кишкової оболонки	1,06	15,9
Підготовка спецій	1,06	15,9
Підготовка штучної оболонки	1,56	23,4
Сировинне відділення	9,94	149,1
Машинне відділення	9,94	149,1
Чистка рам	1,06	15,9
Камера розморожування і накопичення	8,44	126,6
Камера посолу	9,94	149,1
Камера осадки	6,98	104,7
Термічне відділення	19,04	285,6
Сушильні камери	17,24	258,6
Камера охолодження і зберігання ковбас	6,98	104,7
Приміщення для пакування	5,84	87,6
Приміщення для мийки тари, зберігання	4,38	65,7



Продовження таблиці 2.4

Приміщення для зберігання льоду	0,88	13,2
Приміщення для точіння ножів	0,7	10,5
Сходи, коридор, тамбури, вестибюлі, ліфти та ін.	6	90
Повітряний компресор	0,6	9
Електрощитова	1	15
Вентиляційні установки	6,72	100,8
Приміщення зберігання пакувальних матеріалів	0,9	13,5
Столова	1	15
Кондиціонери	6,86	102,9
Цехова	1,38	20,7
Всього	-	1942,5



## РОЗДІЛ 3

### ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

#### 3.1 Санітарно-гігієнічне забезпечення виробництва грильових ковбасок

Постійний виробничий контроль за якістю продукції, що випускається, здійснюють відділи контролю якості, мікробіологічні і хімічні лабораторії підприємств. Періодичний лабораторний контроль за якістю продукції, що випускається, проводять центри санітарно-епідеміологічного нагляду.

Періодичність і об'єм лабораторних досліджень планується і проводиться залежно від асортименту продукції, що виробляється, санітарного стану підприємства, епідеміологічної обстановки на даній території. Результати проведених досліджень у обов'язковому порядку повинні доводитися до підприємств-виготовлювачів не пізніше як за 10 днів після закінчення аналізу за задовільних показниках якості. За отримання незадовільних результатів якості готової продукції санепідемстанція повинні негайно поінформувати про це керівництво підприємства і вжити відповідні заходи щодо усунення санітарних порушень. Необхідно особливо відзначити, що в складному технологічному ланцюзі виробництва, обробки і реалізації молока основною і найуразливішою ланкою в санітарно-епідеміологічному відношенні є молочні заводи. Санітарний нагляд за молочними заводами – один із складних і найважливіших розділів контролю за харчовими підприємствами, що направлений на попередження харчових отруень і інфекційних захворювань.

Побутові приміщення для працівників виробничих цехів підприємств м'ясної промисловості повинні бути обладнані як санпропускник. Відповідно до санітарних і ветеринарних вимог до проектування підприємств м'ясної промисловості, до побутових приміщень повинні входити: вбиральні верхнього, домашнього, робочого і санітарного одягу, приміщення для чистого санітарного

одягу, пральня, приміщення для прийому брудного санітарного одягу, душові, манікюрна, туалет, раковини для миття рук, оздоров пункт або кімната медогляду, приміщення для особистої гігієни жінок, сушарка для одягу і взуття.

### 3.2 Заходи з охорони праці та навколишнього середовища

Безпеку виробництва визначають як стан діяльності людини, за якого з визначеною ймовірністю виключено прояв небезпек або ж відсутня надзвичайна небезпека. Безпека праці – це стан умов праці людини, за яких відсутня дія небезпечних і шкідливих факторів [25, 26].

Виробничі будівлі, споруди, приміщення ковбасного цеху відповідають вимогам норм правил охорони праці для працівників м'ясопереробних цехів, правил пожежної безпеки в Україні [30].

Територія підприємства має надійну огорожу, поділятися на зони: господарську з будівлями допоміжного призначення і спорудами для зберігання палива, будівельних і підсобних матеріалів; виробничу, дерозміщаються будівлі основного виробництва [30].

Розташування будівель, споруд на території підприємства має шляхи транспортування сировини, готової продукції, виробничих відходів та шляхи пересування працівників підприємства. Не завжди ці шляхи забезпечують можливість транспортування без перехрещень шляхів перевезення сировини, готової продукції та виробничих відходів [24].

Підприємство має автотранспорт, для дезінфекції коліс автотранспорту під час в'їзду і виїзду з території підприємства біля воріт влаштовані спеціальні дезінфекційні бар'єри, які заповнені дезінфікуючим розчином [24, 25].

Асфальтобетонні покриття території, вантажно-розвантажувальних майданчиків, автомобільних платформ, рівні, водонепроникнені, легко доступні для миття і дезінфекції, але деякі ділянки потребують ремонту. Територія



підприємства утримується в чистоті, прибирання проводиться щоденно. Пішохідні доріжки максимально короткі з мінімальною кількістю перехрещень із шляхами вантажопотоків [24, 42].

У літній час під'їзні шляхи, проїзди, поливають, а взимку – очищають від снігу та льоду і в разі ожеледиці – посипають піском. Видалення відходів і сміття з бачків і контейнерів проводиться робітниками підприємства при їх накопиченні не більше ніж на 2/3 ємкості, але не рідше одного разу в день. Після звільнення від сміття бачки миються і дезінфікуються [24, 42].

Під'їзні шляхи, проїзди, автомобільні майданчики регулярно очищаються від сміття. Для збирання сміття на території встановлені водонепроникні контейнери сміттєзбірники з кришками. Розмір площадки – 3х3 м<sup>2</sup>. Площадки для розміщення контейнерів, призначених для виробничих відходів, обладнані системами гарячого, холодного водопостачання і каналізації. Сміттєзбірники своєчасно дезінфікують 10%-ним розчином хлорного вапна. Такі майданчики розташовуються на відстані 30 м від виробничих і допоміжних приміщень [25].

На території підприємства ПП Рикун А.П. м Хмельницький для робітників влаштовані зони відпочинку (майданчики відпочинку, міні спортивний майданчик). Вільні ділянки території підприємства озеленені деревино-чагарниковими насадженнями і газонами [26].

Організація робочого місця у значній мірі впливає на умови праці та її ефективність. Основним елементом організації робочого місця є компоновка обладнання, вибір основних та допоміжних пристроїв, які забезпечують безпеку праці. При виборі того чи іншого технологічного обладнання та його розташуванні слід враховувати джерела шкідливих та небезпечних чинників і вимоги безпеки праці. Правильне розташування дозволяє найбільш раціонально організувати робочі місця, забезпечувати безпеку, зменшувати втому працюючих, а відтак підвищувати продуктивність праці [24, 26].

При розташуванні технологічного обладнання необхідно враховувати габарити і конструкцію машин, зону технологічного обслуговування, ремонт та розміщення сировини, робочі проходи, розриви між машинами, шляхи евакуації,

центральні і пристінні транспорті смуги і т. ін.

Обладнання встановлюють за даними експлуатаційних паспортів. Ширина вільного проходу призначається для масового рух людей після зміни або кінця робочого дня, а також для евакуації працюючих в екстрених випадках. По розташуванню проходи можуть бути центральними або пристінними. Ширина проходу визначається сумою значень ширини проходу для руху людей і транспорту, зон обслуговування або ремонту машин. Організація безпечних робочих місць передує початку будь-якого технологічного процесу [26].

Організація робочого місця має забезпечувати найкращі умови для освітлення, вентиляції і опалення, подавання матеріалів або сировини, видалення готової продукції та відходів виробництва. Найбільш важливим питанням при організації робочих місць має положення працюючого і його поза, що визначається антропометричними даними. Від антропометричних даних залежить зона досяжності, тобто та частина робочої зони, яка обмежується дугами, що описується максимально-витягнутими руками [19, 20, 23].

Розташування технологічного обладнання має відповідати наступним вимогам [19, 20, 23]:

1. Забезпечувати мінімальну кількість основних і допоміжних робочих рухів.
2. Не допускати систематичних рухів для контролювання роботи технологічного обладнання.
3. Виключати перехресні рухи рук або ніг.
4. Допоміжні пристрої не повинні заважати управлінню технологічними обладнанням [19, 20, 23].

Отже, організація робочих місць – це комплекс заходів, що забезпечують раціоналізацію трудових процесів, зручність прийомів і робочих рухів з метою зниження втоми і підвищення продуктивності праці. Отже, що стан організації охорони праці при виробництві варених ковбасних виробів в умовах ПП Рикун А.П. м Хмельницький є задовільним та відповідає вимогам нормативно-правовим актам з охорони праці.

## ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

Одним із основних напрямків вибору рецептурних компонентів є використання речовин природного походження, що впливають не лише на функціонально-технологічні властивості сировини, але і володіють високою біологічною і фізіологічною активністю на організм людини.

На основі аналітичного огляду наукової та патентної літератури встановлена можливість застосування молочно-білкового стабілізатора у виробництві грильових ковбасок. Обрали технологічні схеми виробництва ковбасок, які використовуються підприємстві ПП Рикун А.П. м Хмельницький.

На основі комплексних досліджень:

- розроблено 3 рецептури грильових ковбасок з використанням молочно-білкового стабілізатора (2%) на 100 % сировини; в дослідних зразках була замінена м'ясна сировина (яловичина) на м'ясо птиці (куряче та індиче); контрольна рецептура виготовлялась без вище названих інгредієнтів;

- дослідження амінокислотного складу фаршу з використанням молочно-білкового стабілізатора сприяє підвищенню їх кількості на 0,057 мг/100 г, в тому числі незамінних на 0,0243 мг/100 г порівняно з фаршем без молочно-білкового стабілізатора.

- проведено органолептичну оцінку розроблених грильових ковбасок, яка підтвердила доцільність застосування молочно-білкового стабілізатора з метою надання готовому продукту вершкового смаку та аромату, покращення консистенції, що обумовлює соковитість грильових ковбасок, а також покращило їх консистенцію; встановлено, що оптимальною кількістю є 2 % молочно-білкового стабілізатора;

- досліджено та підтверджено позитивний вплив молочно-білкового стабілізатора на фізико-хімічні, функціонально-технологічні та структурно-механічні показники грильових ковбасок; вміст жиру зменшився на 8 %; вихід



розробленого зразка підвищився на 7 %;

- досліджено мікробіологічні показники грильові ковбаски, які характеризують стабільність мікробіологічних показників дослідних ковбасок грильових; це дає можливість збереженням високих якісних показників протягом всього циклу зберігання.

Розроблені ковбаски для гриля можуть бути рекомендовані для розробки та затвердження нормативно-технічної документації на харчові продукти, та для виробництва на підприємствах м'ясопереробної промисловості різних форм власності, у закладах громадського харчування з метою профілактики йодо- та селенодефіциту широких верств населення.



## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Баль-Прилипка Л. В. Актуальні проблеми м'ясопереробної галузі: підручник. Київ : КВІЦ, 2019. 288 с.
2. Божко Н. В., Тищенко В. І., Пасічний В. М., Ревенко Р. С. Білоквмісна сировина регіонального виробництва в технології м'ясомісткої варено-копченої ковбаси. *Технічні науки та технології*. 2019. №2 (16). С.145-153.
3. Бондаренко, Г. І., Баль–Прилипка, Л. В., Слободянюк, Н. М., & Ізраелян, В. М. Вдосконалення технології варених ковбасних виробів з використанням нетрадиційної сировини. *Збірник праць за підсумками X Міжнародної науково-практичної онлайн конференції вчених, аспірантів і студентів*. К.: РВВ НУБіП України. 2021. С. 114–115.
4. Віннікова, Л. Г. Технологія м'яса і м'ясних продуктів : посібник. Київ: Інкос, 2016. 600 с
5. Галенко О.О, Шаповалов В. Ю. Використання добавки з насіння промислових конопель у технологіях м'ясних продуктів. *Інноваційні технології та перспективи розвитку м'ясопереробної галузі*: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, 24 листопада 2020 р. Київ : НУХТ, 2020. С. 141-142.
6. Галенко О.О., Шаповалов В.І. Борошно насіння промислових конопель як перспективна білоквмісна сировина у технологіях м'ясопродуктів. *Енергетична незалежність сільських територій як пріоритетна модель розвитку: міжнародний та вітчизняний досвід*: матеріали I Міжнар. наук.-практ. конф., Полтава, 20 травн. 2020. Полтава : РВВ ПДАА, 2020. 137-138 с.
7. ДСТУ 30518-97 Продукти харчові. Методи виявлення та визначення кількості бактерій групи кишкових паличок (коліформних

бактерій) [ Чинний від 01.07.2001]. Мінськ, 2001. 7 с. (Міждержавний стандарт)

8. ДСТУ 9792-73 Ковбасні вироби й продукти зі свинини, баранини, яловичини й м'яса інших видів забійних тварин і птахів. Правила приймання й методи відбору проб. Зі Зміною № 2. [Чинний від 01.07.1974]. Мінськ, 2001. 7 с. (ГОСТ (Міждержавний стандарт)

9. ДСТУ 4823.2:2007 Продукти м'ясні. Органолептичне оцінювання показників якості. Частина 2. Загальні вимоги. З поправкою. [Чинний від 01.01.2009]. Київ, 2009. 16 с. (Державний Стандарт України)

10. Грищенко О. А., Пасічний В. М. Використання текстурованих рослинних білків в технологіях виробництва аналогів м'ясних виробів. *Editorial board*. 2021. С. 131.

11. Державний нормативний акт про охорону праці НПАОП 15.1-1.06-99 Правила охорони праці для працівників м'ясопереробних цехів. [Чинний від 01.08.1999]. Київ, 1999. 19 с. (Державні Санітарні Правила і Норми)

12. Державні санітарні правила та норми ДСанПіН 8.8.1.2.3.4-000-2001. Допустимі дози, концентрації, кількості та рівні вмісту пестицидів у сільськогосподарській сировині, харчових продуктах, повітрі робочої зони, атмосферному повітрі, воді водоймищ, ґрунті. [Чинний від 20.09.2001]. Київ, 2001. 21 с. (Державні Нормативні Акти з Охорони Праці)

13. ДСТУ 4435:2005. Ковбаси напівкопчені. Технічні умови. [Чинний від 15 липня 2005 р] Київ. 2005. 6 с. (Держспоживстандарт України)

14. ДСТУ 4523:2006 Горох. Технічні умови. [Чинний від 01.07.2007] Київ. 2006. 10 с. (Державний Стандарт України)

15. ДСТУ 6019:2008 Нут. Технічні умови. [Чинний від 22.12.2008] Київ. 2008. 8 с. (Держспоживстандарт України)

16. ДСТУ 7695:2015 Насіння конопель. Технічні умови. [Чинний від 01.08.2016] Київ. 2015. 11 с. (Державний Стандарт України)

17. Дячук О., Бажай-Жежерун А. Дослідження фізико-хімічних показників бобів нуту. *Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем*



харчування людства у XXI столітті: матеріали 87 Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів, 15-16 квітня 2021 р., м. Київ. Київ: НУХТ. 2021. Ч. 1. С. 32.

18. Горох: користь і шкода для здоров'я, склад, калорійність, як варити. *Центр ідей*: веб-сайт URL: <https://ideas-center.com.ua/?p=37033>. (дата звернення: 05.04.2022).

19. Кишенько І. І., Старцова В. М., Гончаров, Г. І. Навч. посібник. Технологія м'яса та м'ясопродуктів. Практикум. Київ: НУХТ. 2010. С. 367.

20. Клименко М. М., Віннікова Л. Г., Береза І. Г. та ін. Підручник. Технологія м'яса та м'ясних продуктів. За ред. М. М. Клименка. Київ. Вища освіта. 2006. 640 с.

21. Кобилянський І. М'ясо птиці – сировина для виробництва ковбасних виробів. *Матеріали XIII Всеукраїнській студентській науково-практичній конференції «Актуальні проблеми ефективного соціально-економічного розвитку України: пошук молодих»*. Вінниця. Редакційний відділ 2024. С.

22. Малєєв В. О., Безпальченко В. М., Казакова М. А. Використання нутового борошна у виробництві хлібобулочних виробів. Редакційна колегія. 2019. С. 123.

23. МОЗ України наказ від 19.07.2012 р. №548 «Про затвердження мікробіологічних критеріїв для встановлення показників безпечності харчових продуктів»/ Мі-тво охор. здоров'я України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1321-12#Text> (дата звернення: 30.03.2022)

24. Ощипок І. М. Застосування композитних борошняних сумішей у виробництві ковбас функціонального спрямування. *Вісник ЛТЕУ. Технічні науки*. 2021. №. 25. С. 74-81.

25. Петраченко Д., Коропченко С., Сова Н., Худайбердієва К. Технологічна схема багатоцільової переробки насіння промислових конопель. *Таврійський науковий вісник. Серія: Технічні науки*. 2021. Вип. 5. С. 16-23.

26. Пилипенко І. О., Баль–Прилипко Л. В., Слободянюк Н. М., Ізраєлян В. М. Удосконалення технології варених ковбасних виробів з додаванням білків рослинного походження та морепродуктів.
27. Сова Н. А., Луценко М. В. Обрушене насіння ненаркотичних конопель–інноваційний інгредієнт зернових батончиків. *Матеріали II міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні тенденції розвитку науки»*, 23–24 лютого 2018 р. м. Ужгород. Херсон : Видавництво «Молодий вчений». 2018. С. 69-71.
28. Сюрченко П. В., Никифорова О. В., Михайленко Н. Є. Нут–перспективна зернобобова культура. 2018.
29. Технологія м'яса та м'ясних продуктів: дайджест. Вип. 1. [Електронний ресурс]. Нац. ун-т харч. технол., Наук.-техн. б-ка ; підгот. О. В. Олабоді. 3-є вид., пероб. та доп. Київ, 2021. 18 с.
30. Фурсік О. П. Удосконалення технології варених ковбасних виробів з використанням білоквмісних композицій : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.18.04 "Технологія м'ясних, молочних продуктів і продуктів з гідробіонтів" О. П. Фурсік ; Нац. ун-т харч. технол. Київ, 2020. 27 с.
31. Холодова О. Вплив добавки нуту на формування реологічних властивостей фаршу для виготовлення ковбаси вареної. *Товари і ринки*. 2010. №1. С.146-151.
32. Цехмістренко С. І. Навч. посібник. Біохімія м'яса та м'ясопродуктів. Біла Церква, 2014. 192 с.
33. Kryzhak L., Petliuk L. New probiotic culture strains in the production of fermented dairy products. *Науковий вісник Таврійського державного агротехнологічного університету: електронне наукове фахове видання ТДАТУ*. Мелітополь : ТДАТУ. 2022. Вип. 12, том 2. С. 301-310
34. Kryzhak L., Petliuk L. The use of bifidobacteria in the production of smoked sausages. *InterConf*. 2022. P. 458-460
35. Shtonda O. A., Zholud A. G. Застосування комплексної добавки на основі горохового борошна у технології варених ковбас. *SWorld*. 2015. С. 37.

32. Державний нормативний акт про охорону праці НПАОП 15.1-1.06-99 Правила охорони праці для працівників м'ясопереробних цехів. [Чинний від 01.08.1999]. Київ, 1999. 19 с. (Державні Санітарні Правила і Норми)
33. Державні санітарні правила та норми ДСанПіН 8.8.1.2.3.4-000-2001. Допустимі дози, концентрації, кількості та рівні вмісту пестицидів у сільськогосподарській сировині, харчових продуктах, повітрі робочої зони, атмосферному повітрі, воді водоймищ, ґрунті. [Чинний від 20.09.2001]. Київ, 2001. 21 с. (Державні Нормативні Акти з Охорони Праці)
34. Зеркалов Д. В. та ін. Безпека життєдіяльності. Навч. посіб. Д. В. Зеркалов, Т. Є. Луц, Н. Ф. Качинська, О. С. Ільчук, Н. П. Чикунова-Васильєва. За ред. Д. В. Зеркалова. Київ. Основа, 2014. 364 с.
35. Організація виробництва. Навч. посіб. В.О. Онищенко, О.В. Редкін, А.С. Старовірець, В.Я. Чевганова. Київ. Лібра. 2017. 336 с.
36. Винокурова А.Е., Васильчук М.В., Гаман М.В. Основи охорони праці: Підручник для проф.-техн. навчальних закладів. Київ. Вікторія, 2021.
37. Voitovska V., Storozhyk L., Liubych, V., & Romanov, S. Amino acid content in grain of different winter pea varieties and products of its processing. *Plant Varieties Studying and Protection*. 2021. Vol/. 17(4). P. 312–318.
38. Паска М. З., Маслійчук О. Б. Розробка рецептур та удосконалення технології функціональних м'ясних посічених напівфабрикатів та котлет з використанням білкового збагачувача. *Продовольчі ресурси*. 2018. Вип. №. 11. С. 132-138.
39. Резвих Н. І., Горач О. О. Насіння ненаркотичних конопель–сировина для харчової промисловості. *Таврійський науковий вісник. Серія: Технічні науки*. 2021. Вип. №. 3. С. 79-86.
40. Казыдуб Н. Г. и др. Зернобобовые культуры в структуре функционального питания (фасоль зерновая и овощная, горох овощной, нут). *Бюллетень государственного Никитского ботанического сада*. 2019. №. 133. С. 157-167.