

**ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**Факультет технології виробництва і переробки продукції тваринництва**  
**Кафедра технології виробництва продукції тваринництва**

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**

до кваліфікаційної роботи на здобуття ступеня вищої освіти  
бакалавр

на тему: **«Технологія варених ковбас в умовах ТОВ  
«Докучаєвські черноземи»»**

Виконав: здобувач вищої освіти  
за освітньо-професійною програмою Технологія  
виробництва і переробки продукції тваринництва  
спеціальності 204 Технологія виробництва і  
переробки продукції тваринництва  
ступеня вищої освіти бакалавр  
групи 204ТВППТбд\_3 стн  
БАБИЧ ОЛЕКСАНДР СТАНІСЛАВОВИЧ  
Керівник: Оксана КРАВЧЕНКО  
Рецензент: Віктор ЮХНО

## ЗМІСТ

	стор.
<b>ВСТУП</b>	3
<b>РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ</b>	5
1.1. Тенденції у сучасному виробництві та споживанні ковбасних виробів	5
1.2. Бобові, як потенційні інгредієнти для приготування варених ковбасних виробів	7
1.3. Зниження вмісту солі у технології варених ковбас	13
<b>РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ</b>	30
2.1. Мета та місце досліджень	30
2.2. Методика досліджень	30
<b>РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ</b>	32
3.1. Загальна характеристика підприємства	32
3.1.1. Асортимент продукції підприємства	33
3.1.2. Характеристика забійного цеху	33
3.2. Технологія варених ковбас	36
3.3. Економічна ефективність	44
<b>ВИСНОВКИ</b>	49
<b>ПРОПОЗИЦІЇ</b>	50
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ</b>	51

Значна частина м'яса, що споживається в промислово розвинутих країнах, проходить попередню обробку. Універсальність, більш привабливі продукти, покращена економічна ефективність і більший термін придатності є одними з основних характеристик, які відрізняють м'ясні продукти від свіжого м'яса. Існує багато типів м'ясних продуктів, які класифікуються залежно від видів термічної обробки, ступеню подрібнення м'ясної сировини.

Серед м'ясних продуктів актуальними є термічно оброблені емульсійні види продуктів, тобто варені ковбаси, сосиски та сардельки. Термічно оброблені ковбаси емульсійного типу виготовляють шляхом варінням однорідного фаршу, тобто дрібно нарізаного м'яса, жирової тканини та води, де частки м'яса чи жирової тканини не видно, начинених у оболонки [1]. Фарш складається в основному з іммобілізованої води, розчинених сполук, таких як кухонна сіль, фосфати або затверджувачі, білкових агрегатів, дрібних частинок м'яса, сполучної та жирової тканини, частинок спецій і мікропухирців повітря. Зменшення розміру часток у цьому типі м'ясного продукту здійснюється шляхом нарізання м'ясних і нем'ясних інгредієнтів за допомогою куттерів або колоїдних млинів при температурах, як правило, нижче 12°C.

Ковбасні виробы завжди були важливою частиною раціону українців, їх використовують як у готовому виді, так і для приготування різноманітних страв. Ковбасні виробы включені у перелік продуктів споживчого кошика населення України.

Варені ковбаси є найбільш популярними на ринку ковбас, її частка складає близько 68% від загальної кількості ковбасних виробів.

Мета та завдання досліджень. Метою нашої роботи було вивчення головних технологічних процесів виготовлення варених ковбас в умовах Карлівського м'ясокомбінату. В якості матеріалу для досліджень використовували готові варені ковбаси, що виробляються в умовах підприємства.

Об'єкт і предмет досліджень. Об'єкт дослідження – технологія варених ковбас.

Практичне значення досліджень. Практичне значення заключається у вивчення технології виготовлення варених ковбас та їх удосконалення.

Дипломна робота містить 3 розділи, викладена на 63 сторінках тексту, містить 7 рисунків, 5 таблиць та 121 джерело інформації.

## РОЗДІЛ І

### ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

#### 1.1.Тенденції у сучасному виробництві та споживанні ковбасних виробів

М'ясо є важливим дієтичним джерелом широкого спектру поживних речовин, таких як високоякісні білки, цинк, залізо, селен і вітамін В<sub>12</sub> [2, 3]. З іншого боку, надлишок м'яса та м'ясних продуктів у раціоні є проблемою в розвинених країнах через те, що м'ясо сприяє створенню рівня харчування з високим вмістом жиру та холестерину, несприятливим профілем жирних кислот і можливою присутністю нітритів, як добавок. [4]. Проведені медичні дослідження довели, що тривале надмірне споживання м'яса, особливо червоного м'яса та обробленого м'яса, було пов'язане з підвищеним ризиком загальної смертності через хронічні захворювання, такі як серцево-судинні захворювання, діабет 2 типу та деякі види раку, такі як рак товстої кишки [5, 6, 7].

Занепокоєння щодо надмірного споживання м'яса ґрунтується не лише на проблемах зі здоров'ям людини, але й на негативному впливі інтенсивного землеробства на навколишнє середовище [8, 9]. За різними оцінками, сільськогосподарські угіддя, які використовуються для виробництва кормів для худоби, викиди азоту та парникових газів скорочуються на 20, 40 та 25–40% відповідно, із зменшенням споживання м'яса та молочних продуктів у Європі на 50% [10].

Крім того, постійне зростання чисельності населення у світі та промисловий розвиток призвели до збільшення попиту на продукти харчування та виробництво м'яса [11]. У контексті досягнення глобальної продовольчої безпеки, зростання споживання м'яса, яке очікується протягом наступних років, буде важко підтримувати [12]. Це породжує нагальну потребу в нових багатих на білок альтернативах їжі тваринного походження в харчуванні людини [13]. Основна проблема полягає в тому, що виробництво

тваринного білка малоефективне порівняно з рослинним [14], який можна оцінити шляхом порівняння вироблених грамів білка на одиницю використаної енергії або на одиницю загальних парникових газів. Близько 30% світової поверхні суші (7% для виробництва кормів і 23% для пасовищ) необхідні для тваринництва з метою забезпечення потреби людини в їжі, в той час як близько 7% використовується під орні землі для виробництва їжі для людей [15, 16, 2].

Проблеми зі здоров'ям, навколишнім середовищем і продовольчою безпекою, пов'язані з надлишковим виробництвом і споживанням м'яса, здавалося, спонукають частину західних поціновувачів м'яса прийняти спеціальні підходи до споживання м'яса, спрямовані на зменшення його кількості в їх раціоні [12, 17]. Серед них, новий підхід полягає у диверсифікації типів харчових продуктів у раціоні, щоб сприяти більш сталому використанню м'яса та звичкам споживання, досягаючи при цьому високої харчової цінності. Це означає тенденцію переходу до гнучких дієт [18, 2].

Враховуючи вищезазначені занепокоєння та тенденції споживачів, м'ясопереробній промисловості необхідні стратегії зміну складу, щоб отримати або більш здорове оброблене м'ясо, або продукти зі зниженим вмістом м'яса. Підходи до отримання більш здорових м'ясних продуктів були спрямовані на зменшення вмісту жиру, натрію або нітритів, модифікацію профілю жирних кислот і включення кальцію, вітамінів і поживних функціональних інгредієнтів, таких як клітковина або фітохімічні речовини [4, 19]. Стратегії доставки продуктів зі зниженим вмістом м'яса базуються на частковій заміні м'яса (м'язового білка) рослинними інгредієнтами з високим вмістом білка, причому пропонованими інгредієнтами є бобові, зернові, олійні культури, гриби або білкові концентрати, отримані з них [20].

## **1.2. Бобові, як потенційні інгредієнти для приготування варених ковбасних виробів**

Сухі зерна бобових, таких як сочевиця, нут або квасоля, є харчовими продуктами, які виробляються та споживаються у великих кількостях у всьому світі та вважаються відносно дешевими здоровими продуктами харчування в більшості регіонів [21]. Крім того, їх можна використовувати для проміжних посівів і покривних культур, таким чином підвищуючи стабільність їх виробництва [22]. Що стосується харчової цінності, бобові містять високий рівень білків (20–30%), мінералів, вітамінів групи В та харчових волокон, окрім кількох фітохімічних речовин [23]. Повідомляється, що засвоюваність білка *in vitro* бобового борошна становить близько 80% [24], а індекс незамінних амінокислот коливається в межах 50–65%. Білкова якість зернобобових за вмістом незамінних амінокислот відносно висока порівняно зі злаками, однак гірша, ніж у м'яса (табл. 1.1), що пов'язано з низьким вмістом сірчановмісних амінокислот (метіонін, цистеїн, гомоцистеїн і таурин) та триптофану, лімітуючих амінокислот [25, 26, 27].

Тим не менш, коли бобові поєднуються з рисовим або яечним білком, біологічна цінність білка значно покращується [23]. Бобові також містять велику кількість крохмалю (50-70%), що складається з ланцюгів амілози та амілопектину. Його висока стійкість до травлення надає бобовому крохмалю дієтичного інтересу, оскільки він діє як харчові волокна [28].

Бобові або бобові білки, були запропоновані як інгредієнти, які слід застосовувати при виробництві м'ясних продуктів. Основними білками бобових є альбуміни та глобуліни. Перші є водорозчинними і складаються з ферментів, лектинів, інгібіторів ферментів.

Глобуліни, також відомі як резервні білки, є найбільш поширеними та розчинними у сольових розчинах [30]. Ці білки є основними, що відповідають за функціональність, тобто затримку води, утворення емульсії, гелю, що відносять до бобових білків [23, 31, 32, 33]. Їх функціональні властивості

порівняні або навіть вищі, ніж соєвих білків, які часто використовується в м'ясній промисловості.

*Таблиця 1.1*

Кількість (г) їжі або харчового білка для забезпечення рекомендованої добової норми відповідної граничної незамінної амінокислоти, що відноситься до людини вагою 70 кг, враховуючи вміст білка 21, 11, 12, 11, 7 і 2% [29].

Показники	свинина	яйця	бобові	пшениця	рис	картопля
Їжа	137	206	267	339	439	2,063
Харчовий білок	28	25	32	37	31	41
Лімітуючи амінокислоти	-	-	Метіонин/цистин	лізин	лізин	ізолейцин

Крохмаль бобових утворює гелі при температурах від 70 до 90°C [23]. Коли бобові змішуються з іншими інгредієнтами для виготовлення хлібобулочних виробів, макаронних виробів, харчових емульсій або м'ясних продуктів, білки та крохмалі встановлюють хімічні зв'язки та утворюють структури різного ступеня міцності залежно від рН харчової матриці, іонної сили, концентрації гелеутворювача, вміст жиру або умови нагрівання [34].

Актуальною проблемою, пов'язаною з використанням бобового борошна, як інгредієнтів у оброблених харчових продуктах, є те, що бобові містять велику кількість природних антипоживних сполук, які необхідні зменшити [35]. Залежно від складу їх можна класифікувати на небілкові та білкові. До першого типу відносять фітинову кислоту, оксалати, сапоніни та ціаногенні глікозиди, які можуть взаємодіяти з харчовими білками, мінералами, вітамінами або вуглеводами. Друга група складається з лектинів, аглютининів, трипсину, хімотрипсину та інгібіторів амілази, які взаємодіють з людськими ферментами або можуть аглютинувати еритроцити [36].

Було виявлено, що різні методи обробки бобових, такі як видалення лушпиння, замочування, екструдкування, мікронізація, нагрівання,

пророщування або ферментація, знижують вміст антипоживних сполук у бобовому борошні [37, 35, 38]. Очищення головним чином зменшує вміст таніну в насінні від 68 до 90%, і покращує їх поживну цінність [37]. Замочування ефективно зменшує вміст таніну та фітинової кислоти залежно від умов замочування, тобто поєднання часу та температури, а також типу бобів [39, 35]. Зниження вмісту як правило вище, коли бобові замочують у сольових розчинах [40]. Теплова обробка значно знижує вміст фітинової кислоти та танінів і є найефективнішим процесом для зменшення інгібіторів трипсину [41, 42], однак через їх підвищену термостабільність потрібна інтенсивна обробка нагріванням, наприклад, варінням або автоклавуванням, щоб зменшити більшу частину активності [43]. Нарешті, пророщування та ферментація покращують засвоюваність і доступність певних поживних речовин, тобто мінералів, і знижують рівні антипоживних сполук, таких як фітинова кислота, інгібітори трипсину та  $\alpha$ -галактозиів, однак зменшення кількості інгібіторів ферментів за допомогою цих процесів є нижчим, ніж варінням або автоклавуванням [37, 44, 45, 35].

Дослідження щодо використання бобового борошна, як замітника м'яса не є новим. Так, [46] досліджували вплив часткової заміни м'яса борошном з нуту на мікробну якість свіжих ковбас англійського типу, виготовлених з баранини, свинини або яловичини. Технологічний інтерес до використання бобових у м'ясній промисловості зберігається. У літературі можна знайти останні дослідження щодо зміни рецептури фаршу, наприклад гамбургерів, котлет, фрикадельок і свіжих ковбас із бобовими, як заміником м'яса [47, 48, 49, 50, 9]. У цих дослідженнях бобове борошно використовувалося у межах від 5 до 50%, зі зменшенням вмісту м'яса приблизно від 5 до 40%. Загалом результати показали, що бобове борошно у кількостях менше 15% підвищило продуктивність і щільність м'ясних напівфабрикатів, не маючи, у більшості випадків, негативного впливу на сенсорне сприйняття готової продукції. Крім того, було виявлено, що вплив борошна бобових на якість м'ясних

напівфабрикатів залежить не лише від кількості використаного борошна та кількості заміненого м'яса, а й від типу бобових [48].

Проте досліджень щодо використання бобових у варених ковбасах емульсійного типу, недостатньо. В дослідженнях [51, 52, 53] готували емульсійні ковбаси з борошном з квасолі або нуту на рівнях до 10% і подальшим зменшенням м'яса, рівним додаванню бобового борошна. Крім того, [54] розробили сосиски зі змінною кількістю борошна з голубиного гороху (до 22%) у поєднанні з кукурудзяним борошном, волоським горіхом і кунжутною пастою. Загалом використання бобового борошна підвищило вихід ковбаси та стабільність емульсії та покращило колір ковбасних виробів ( $L^*$ ). Що стосується текстури, результати чотирьох досліджень свідчать про підвищену когезійність за рахунок бобового борошна та три з чотирьох про більш високу щільність, хоча в іншому дослідженні спостерігався зворотний ефект [51]. Нарешті, вплив бобового борошна на сприйняття споживачами не був послідовним, тобто в той час як [53] повідомили про нижчі показники прийнятності сосисок із бобовим борошном, [52] не виявили негативного впливу бобового борошна на смак ковбаси.

Через дефіцит наукової інформації заслуговують на подальші дослідження переформатування виробництва варених ковбас емульсійного типу з використанням бобових, і існує багато напрямків для вивчення. В якості відповідного дослідження слід вивчити вплив різних рівнів заміни м'яса (м'язових білків) бобовим борошном (бобовими білками) на якість ковбасних виробів. У цих змінах кількість білка, води та крохмалю має бути оптимізовано. Крім того, включення бобових можна поєднувати з іншими функціональними білками, такими як колаген або альбумін, що може покращити технологічну функціональність, їстівну якість і поживну цінність ковбас. Методологія поверхні відгуку та дизайн суміші можуть бути використані як цінний інструмент для вибору найкращих рецептур [55]. Крім того, необхідно перевірити борошно з різних бобових і порівняти їх ефективність.

Функціональні властивості бобового борошна, такі як розчинність білка, вологозв'язуюча або гелеутворююча здатність, серед іншого, залежатимуть від попередньої обробки бобових, наприклад замочування, лушення, проростання або нагрівання [56, 44, 57]. Крім того, на функціональні властивості бобового борошна, як харчового інгредієнту, значно впливає розмір частинок борошна, який повинен відповідати продукту, у якому він використовується [44].

Крім того, перед додаванням бобового борошна до фаршу при виготовленні ковбас, змішування або гомогенізація бобового борошна у воді або фізіологічному розчині може покращити функціональність бобового білка та крохмалю. Обґрунтування цього твердження щодо білків полягає в тому, що глобуліни, найважливіші білки бобових, добре розчиняються в солоній воді [24]. Було б корисно розчинити ці білки перед додаванням бобового борошна в фарш для ковбас.

Щодо антипоживних речовин бобових культур, слід вивчити, до якої міри попередня обробка бобових або бобового борошна, тобто замочування, пророщування, підсмажування або інтенсивність термічної обробки ковбас, що містять бобові, інактивує або видаляє ці сполуки. З іншого боку, слід дослідити, як попередня обробка бобових для зменшення вмісту антипоживних речовин [24], може вплинути на технологічну функціональність білків бобових і як це може вплинути на якість ковбас, вихід і якість текстури. Крім того, слід також враховувати збільшення вартості використання оброблених бобових замість необроблених.

Вплив відповідних умов обробки ковбас, таких як кількість необхідних фосфатів, оптимальний час кутеризації або інтенсивність нагрівання, вимагає подальших досліджень. Для останнього слід враховувати, що температура клейстеризації бобового крохмалю вища (70–90°C) [23], ніж у звичайно використовуваного картопляного крохмалю (близько 60°C) [1].

Можливий негативний вплив бобового борошна на якість емульсійних ковбасних виробів може проявлятися, і в цьому випадку недоліки слід усувати

відповідними підходами. Високий вміст клітковини в бобових може призвести до менш прийнятної консистенції, наприклад, надмірної твердості або нетипового відчуття у роті порівняно зі звичайними ковбасами. У цьому відношенні можна вважати, що використання борошна з очищених бобових, замість цільнозернового борошна, зменшує вміст клітковини [44]. Бобове борошно також може бути доповнено колагеном для покращення смакових відчуттів. З цього приводу [58] використали білок колагену (1–3 мг/100 г) для послаблення негативного впливу включення клітковини (житніх висівок) на текстуру сосиски. Тим не менш, несприятливий ефект клітковини може бути не виявлений, оскільки [59] не виявили, що клітковина (2% вівсяної клітковини) впливає на консистенцію емульсійних ковбас.

Крім того, вплив бобових на колір ковбаси може зменшити сприйнятливості її кольору, а також може справити можливий негативний вплив на смак. Бобові можуть надати ковбасі небажаного «бобового» смаку [24] або сприяти окисленню ліпідів через дію ліпоксидази, яка, здається, здатна протистояти термічній обробці пастеризації ковбас [44]. З іншого боку, бобові, такі як сочевиця, багаті на поліфеноли, тому є джерелом природних антиоксидантів [60], що покращує окислювальну стабільність ковбас. Крім того, вплив додавання бобового борошна на мікробну концентрацію, ріст мікробів і термін зберігання ковбаси також заслуговує на вивчення та розуміння.

Таким чином, що використання бобового борошна у рецептурі емульсійних м'ясних ковбас із термічною обробкою зі зниженим вмістом м'яса без негативного впливу на якість ковбас видається можливим. Тим не менш, необхідні подальші дослідження для розробки найкращих практик і стратегій. Ці дослідження мають бути спрямовані на запобігання наявності небезпечних рівнів антинутрієнтів бобових, досягнення високої функціональності бобових білків і пошук відповідних комбінацій бобового борошна з білками, тобто колагеном або альбуміном, або спеціями та приправами для покращення якості бобових, що містять бобові. сосиски.

### 1.3. Зниження вмісту солі у технології варених ковбас

Сучасні світові тенденції в створенні продуктів здорового харчування, спрямовані на обмеження кухонної солі в м'ясних продуктах, можуть бути забезпечені в такий спосіб:

- шляхом зниження кухонної солі в м'ясних продуктах;
- частковою заміною хлориду натрію іншими солями;
- використанням підсилювачів смаку і аромату, а також речовин, що дозволяють маскувати небажаний гіркий смак заміників солі;
- додаванням овочів, прянощів і їх екстрактів;
- оптимізацією розмірів кристалів вноситься кухонної солі;
- застосуванням альтернативних методів технологічної обробки м'ясної сировини.

Дані напрямки, що дозволяють знизити вміст хлориду натрію в м'ясних продуктах, активно вивчаються зарубіжними вченими протягом ряду років.

Найбільш простим методом зниження кількості солі є, так звана, технологія «зниження стелс» («reduction by stealth»), яка полягає в поступовому зниженні вмісту солі в харчових продуктах протягом тривалого періоду часу. Споживачі при цьому очікують отримати продукти з меншим вмістом солі, але які повинні зберігати традиційний смак і зовнішній вигляд і бути корисніше через скорочення вмісту в ньому натрію.

Вважається, що невелике поступове зменшення вмісту солі протягом тривалого періоду часу, дозволяє споживачам, не відчувати змін органолептичних показників продуктів, а також сприяє зміні чутливості споживача до солоності продукту. Мінімальна тривалість реалізації такої технології складає не менше одного року.

Даний метод почав застосовуватися в харчових технологіях за кордоном з 1998 року. Так, зниження вмісту солі, використовуючи метод «стелс», в продуктах фірми Heinz дозволило зменшити вміст солі на: 40% в консервованій квасолі, 38% - в майонезі, 29% - в томатному кетчупі [61]. Для м'ясних продуктів даний метод ще не використовувався.

Канадські вчені вивчили можливість помірної (на 22-25%) і значної (на 43-50%) зниження кухонної солі в різних видах м'ясних продуктів (сосиски, бекон, шинка і салямі) на підставі результатів мікробіологічних і сенсорних досліджень [62]. В рамках експерименту було встановлено, що скорочення частки внесеного хлориду натрію на 40-50% значно вплинуло на зниження виходу сосисок - на 8% і шинки - на 6%. Однак варто зазначити, що вихід бекону і салямі залишився незмінним незалежно від дозування кухонної солі. Крім того зниження хлориду натрію не зробило істотного впливу на кількість *Lactobacillus*, *Pseudomonas*, *Enterobacteriaceae*, *Bronchotrix*, але призвело до зростання дріжджів в беконі. В ковбасах і шинках зниження рівня солі з 2,2% до 1,7% і з 2,3% до 1,3% відповідно, не вплинуло на зміну сенсорних характеристик (солоність, соковитість, консистенція), і, навпаки, сенсорні характеристики бекону і салямі значно погіршилися навіть в разі помірної зниження хлориду натрію.

Згідно з даними М. Ruusunen і Е. Puolanne [63] зниження кухонної солі до 1,4% в варених ковбасах і 1,75% в нежирних м'ясних продуктах забезпечує виробництво продукції з прийнятним для споживача солоним смаком, бажаною консистенцією, вологозв'язуючою здатністю (ВЗЗ), стійкістю жиру до окислення. Однак, скорочення солі до менш ніж 2,0% в ферментованих ковбасах позбавила змоги досягти необхідного найнижчого значення активності води, яке забезпечує мікробіологічну стабільність цих продуктів.

Аргентинські вчені провели ряд досліджень [64] з метою оцінки впливу різних концентрацій кухонної солі (від 0,5 до 1,9%) і харчових волокон (від 0 до 2%) на якість курячих Наггетсів. Згідно з отриманими результатами, дозування хлориду натрію в курячих Наггетс може бути знижена на 50% з одночасним внесенням в рецептуру 2% пшеничних волокон без погіршення якості готових продуктів і з урахуванням споживчої прийнятності щодо солоного смаку.

**Промислові композиції солезамінників.** Деякі дослідники вважають за доцільне зниження споживання кухонної солі за рахунок скорочення

дозування внесення хлориду натрію в м'ясні продукти. Однак, з огляду на багатофункціональність кухонної солі при виробництві м'ясної продукції, в тому числі суттєве її вплив на смакові характеристики готового продукту, зниження хлориду натрію спричинить за собою погіршення органолептичних та функціональних властивостей м'ясних продуктів, і як наслідок зниження конкурентоспроможності продукції. З цієї причини велика кількість досліджень, проведених за кордоном в 1980-і роки минулого століття, дозволили оцінити доцільність заміни NaCl іншими хлоридами (Ca, K, Li, Mg), беручи до уваги їх вплив на смак, вологозв'язуючу здатність і інгібування мікроорганізмів [65].

Найбільш широко в науковій літературі висвітлені результати досліджень, спрямованих на вивчення впливу часткової заміни кухонної солі на хлориди калію, кальцію, рідше хлорид магнію, амонію в технології м'ясних продуктів і оцінку їх дії на функціонально-технологічні та якісні показники та безпеку м'ясної продукції, виготовленої з їх використанням [66], а також можливості застосування інших солезамінників, наприклад, композиції з лізину і янтарної кислоти, що має солонуватий смак і певні протимікробні і антиоксидантні властивості, і яка може бути використана як замітник до 75% кухонної солі.

В ході проведених досліджень було встановлено, що заміна хлориду натрію на хлорид літію дозволяє отримати м'ясні продукти з найбільш традиційним смаком і ароматом, характерним при внесенні хлориду натрію. Однак LiCl не має статус харчового інгредієнта, є токсичним і не застосовується в харчовому виробництві [67]. Інші мінеральні солі, включаючи хлорид амонію, хлорид кальцію і сульфат магнію надають продуктам небажаний смак і аромат, який значно обмежує їх використання [68].

Найбільш широке застосування в якості замітника кухонної солі знайшов хлорид калію, який за своєю будовою і функціональністю близький до кухонної солі: знижує активність води, призводить до екстракції м'язових

білків, підвищує вологозв'язуючу здатність, має бактеріостатичну дію. Однак, повне заміщення їм хлориду натрію неможливо оскільки, вже при 50% заміщення з'являється гіркий присмак. Крім того, використання солей калію обмежена для людей, які страждають на цукровий діабет I типу, хронічну ниркову недостатність, недостатність надниркових залоз і деякі інші захворювання [69].

Вчені університету Анкари (Туреччина) досліджували вплив хлориду кальцію і хлориду калію на зміну білків в процесі виробництва бастурми при зниженні вмісту хлориду натрію. Шматки яловичини для виробництва бастурми оброблялися чотирма комбінаціями солей: зразок № 1 (контроль) - традиційне сухе соління кухонною сіллю; зразок № 2 – сухе соління в умовах зниження дозування NaCl на 50%; зразок № 3 – сухе соління з заміною 50% NaCl на KCl в тій же кількості і зразок № 4 – сухе соління з заміною 50% NaCl на CaCl<sub>2</sub> в тій же кількості. Шматки яловичини натирали вручну до досягнення концентрації солей 6% від маси м'яса для зразків №№ 1, 3, 4 і 3% солі - для зразка № 2 [70].

Протеолітичні зміни оцінювали методом електрофорезу в поліакриламідному гелі в присутності додецилсульфату натрію (SDS-PAGE), вивчали профілі саркоплазматических і миофібриллярних білків, вміст амінного, білкового і небілкових форм азоту і солерозчинних білків на окремих етапах технологічної обробки, а саме, підготовка м'ясної сировини, посол, сушка і в готовому продукті.

У всіх досліджуваних зразках в процесі обробки вміст небілкового і амінного азоту було значно збільшена відносно початкового значення в м'ясній сировині.

Найменший вміст небілкового азоту виявлено в зразку № 2 - 1100 мг азоту / 100 г сухої речовини і найбільше - в зразку № 4 - 1520 мг азоту / 100 г сухої речовини.

Вміст солерозчинних білків в готових зразках бастурми зменшилася в порівнянні з вихідним значенням, при цьому найбільш помітне зниження

солерозчинник білків зазначено в зразку № 4, що ймовірно пов'язано з денатуруючою здатністю двухвалентної солі  $\text{CaCl}_2$  на білки міофібрил, а також значними змінами саркоплазматичних білків. Високий рівень солерозчинних білків був відзначений в зразку № 2, що пояснюється низьким вмістом солі.

На підставі отриманих результатів для скорочення дозування хлориду натрію на 50% було рекомендовано при виробництві бастурми використання в якості замітника кухонної солі - хлориду калію.

В Університеті Вісконсіна (США) [71] вивчали вплив часткової і повної заміни хлориду натрію хлоридом калію на екстракцію білків в м'ясі. В ході проведення дослідження нові типи кристалів речовини на основі  $\text{KCl}$  (NTS), пов'язаного з мальтодекстрином і лимонною кислотою, тестували на здатність екстрагувати міофібрилярні білки і впливати на якість м'яса в порівнянні з  $\text{NaCl}$  і іншими зачолювальними сумішами, що містять хлорид калію: суміші NTS /  $\text{NaCl}$  (50/50), суміші  $\text{KCl}$ , мальтодекстрину і лимонної кислоти (Mix) і суміші Mix /  $\text{NaCl}$  (50/50).

Подрібнену свинину (на 6-7 добу після забою) змішували з 10% води, 2% солей з додаванням і без додавання 0,4% фосфатів. Внесення солей призводило до збільшення міцності ковбас на 46-94%. Максимальна міцність була встановлена для ковбас, виготовлених з кухонною сіллю і хлоридом калію, отриманих традиційним способом. Зразки, що містять хлорид калію, виготовлений по удосконаленій технології, відрізнялися меншим значенням міцності ковбас.

Результати визначення впливу досліджуваних солей на екстракцію білків показали, що у відсутності фосфатів всі солі екстрагували м'язові білки в рівній мірі. Однак внесення фосфатів змінило характер впливу солей на екстракцію білків таким чином, що використання суміші кухонної солі і хлориду калію, виготовленого за новою технологією, дозволило збільшити кількість екстрагуємих м'язових білків, незважаючи на те, що у відсутності фосфатів внесення вдосконаленого хлориду калію показало найменший ефект.

Внесення фосфатів справило значний вплив на екстракцію білків і дозволило екстрагувати більш важкі ланцюги міозину.

Таким чином, проведені роботи показали, що вміст натрію може бути значно скорочено шляхом часткової заміни NaCl альтернативними інгредієнтами на основі хлориду калію без погіршення технологічних властивостей м'яса і якості готових продуктів.

Фахівці з Іспанії вивчили вплив заміни 50% хлориду натрію на хлорид калію в тій же кількості на мікробіологічні та фізико-хімічні процеси сиров'яленої шинки. Результати дослідження дозволили встановити, що зниження хлориду натрію за рахунок його заміни на хлорид калію вимагає більшого часу дозрівання для досягнення необхідного значення активності води, що дослідники пов'язують з більш повільним проникненням хлориду калію в більш глибокі шари м'яса у порівнянні з кухонною сіллю. Заміна хлориду натрію не зробила впливу на мікробіологічні показники при дозріванні протягом 50 діб. Збільшення тривалості дозрівання призводило до зниження кількості мікроорганізмів у зразку, що був посолений хлоридом калію. На підставі проведених досліджень іспанські вчені встановили інгібуючу дію суміші солей на ріст мікроорганізмів [72]. Однак, згідно з дослідженнями іранських вчених [73] використання хлориду калію не дозволяє досягти інгібуючого ефекту на *L. monocytogenes* еквівалентного внесенню кухонної солі, що пояснюється здатністю хлориду натрію знижувати активність води в більшій мірі в порівнянні з хлоридом калію.

Дослідження, проведені Claudia N. Horita et al. [74] дозволило встановити, що використання KCl і CaCl<sub>2</sub> в якості заміників солі в кількості 25-50% в суміші з хлоридом натрію для виготовлення варених ковбас з високим вмістом м'яса птиці механічного обвалювання (60%) справляло значний вплив на консистенцію продуктів.

Внесення хлориду кальцію призводило до збільшення міцності ковбас, зниження значення рН і стабільності емульсії, утворення бульйонно-жирових

набряків. Однак заміна 25% кухонної солі на хлорид калію дозволила отримати продукти з бажаної консистенцією.

Таким чином, було обґрунтовано доцільність використання замінників кухонної солі з метою зниження масової частки натрію в ковбасах. Але перш ніж давати обґрунтовані рекомендації щодо використання певних комбінацій солезамінника, як стверджують автори, необхідні подальші дослідження впливу солей на мікробіологічні і окисні процеси.

Впливу кухонної солі на окислювальні процеси присвячено чимало робіт зарубіжних вчених. Однак представлені дані щодо впливу хлориду натрію на окислення жирів і білків вельми суперечливі. За одними даними [75] кухонна сіль має антиокислювальний ефект, в той час як згідно з рядом авторів [76-78] хлорид натрію прискорює окислення тригліцеридів, при цьому механізм цього впливу не досить вивчений.

В цьому напрямку варто відзначити роботу італійських вчених Zanardi E. et al. [79], спрямовану на вивчення впливу композиції солезамінника (хлоридів калію, кальцію і магнію) на фізико-хімічні, в тому числі окислювальні процеси в саямі. На підставі проведених досліджень було встановлено, що заміна 40% хлориду натрію на композицію солезамінників не зробила істотного впливу на значення рН, активність води, вміст вільних жирних кислот. Однак, використання запропонованої композиції замість хлориду натрію збільшує швидкість окислювальних процесів, в тому числі утворення продуктів вторинного розпаду жирів. У зв'язку з цим Zanardi E. et al. рекомендують використовувати добавки і прянощі антиокислювального дії в разі зниження дозування хлориду натрію і заміни його іншими хлоридами. Аналогічний висновок був зроблений в ході досліджень [80], результати яких свідчили про прискорення окислювальних процесів в присутності хлориду кальцію. У той час як згідно з дослідженнями [81] внесення хлориду кальцію сприяє пригнічення окислення жиру. Цікава ще одна робота в цьому напрямку, що стосується впливу різних солей (хлориду натрію, хлориду калію, карбонату калію і ацетату калію) на окислювальні процеси в соєвому маслі. Так,

дослідження [82] дозволили встановити, що карбонат і ацетат калію мають виражені антиоксидантні властивості, в той час як хлорид натрію і хлорид калію істотно не вплинули на швидкість окислювальних процесів. У зв'язку з відсутністю єдиної думки щодо характеру дії кухонної солі та її замінників на процеси окислення є необхідним проведення досліджень, спрямованих на вивчення впливу хлориду натрію і його замінників на показники окислювального псування.

Z. Pietrasik і N.J. Gaudette [83] вивчали можливість заміни кухонної солі на морську сіль в поєднанні з підсилювачем смаку і аромату [Fonterra™ 'Savoury Powder' (SP)] для зниження вмісту натрію в реструктурованих шинках. Проведені дослідження дозволили встановити, що використання запропонованої композиції для заміни хлориду натрію не робило негативного впливу на вологозв'язуючу здатність продукту, його текстуру, колір і термін придатності. Однак, результати споживчої дегустації свідчили про погіршення аромату і появи стороннього присмаку шинки в порівнянні з контрольними зразками, що не дозволило рекомендувати запропоновану композицію солезамінника для виробництва шинки.

В останні роки досліджуються технологічні властивості замінників солі, що містять KCl в комбінації з цитратом кальцію, лактатом кальцію, лактозою, декстрозой, фосфатом калію, аскорбінової кислотою і нітритом натрію.

Варто відзначити ряд робіт в цьому напрямку, в тому числі дослідження, проведене південнокорейськими вченими, метою якого було оцінка сумісної дії хлориду натрію і його замінників - лактату калію і аскорбату кальцію на фізико-хімічні та органолептичні показники ковбас з низьким вмістом хлориду натрію (1, 2%).

Зниження дозування хлориду натрію на 40% за рахунок заміни на 30% K-лактату і 10% Ca-аскорбата не вплинула на значення ВЗЗ, властивості міцності і органолептичні характеристики у порівнянні з контрольним зразком, що містить 2,0% NaCl. Таким чином, використання цих сольових

сумішей доцільно для зменшення скорочення рівня кухонної солі в м'ясній продукції при збереженні її якості [84].

Дані багаторічних досліджень в області розробки композицій, що дозволяють скоротити дозування хлориду натрію в харчових продуктах, вже дали свої результати у вигляді комерційних препаратів солезамінників. Так, компанією «AkzoNobel» розроблена композиція на основі хлориду калію, з додаванням смакоароматичних екстрактів і ароматизаторів для пом'якшення гіркого присмаку. Треба зауважити, що запропонована технологія отримання солезамінника являє собою не механічне змішування окремих інгредієнтів, а виробництво гранул з рівномірним розподілом всіх складових компонентів, що перешкоджає розшарування суміші в процесі транспортування і зберігання. В якості таких препаратів фірмою «AkzoNobel» представлені солезамінники марки Suprasel, що представляють собою суміш хлориду натрію, хлориду калію і смакоароматичних інгредієнтів. При використанні Suprasel замість кухонної солі в рівній кількості, вміст хлориду натрію в продукті знижується на 35-40%.

Компанія «Jungbunzlauer», Швейцарія, розробила нітритно-посолочну суміш на основі глюконату натрію «Sub4salt cure» (вміст нітриту натрію від 0,5% до 0,9%) зі зниженим вмістом хлориду натрію. Використання «Sub4saltcure» згідно з рекомендаціями фірми-виробника дозволяє скоротити вміст хлориду натрію в м'ясних продуктах на 35%.

Linguagen, компанія з США, запатентувала блокатор гіркого смаку, аденозин 5'монофосфат, який блокує активацію густуціна (білку, що виділяється під дією гірких речовин) в смакових рецепторних клітинах і запобігає стимуляції нерву, відповідального за смакові рецептори.

Відомі комерційні препарати солі із зниженим вмістом натрію — Diasal, Co-Salt, Adolph's Salt Substitute, Morton Salt Substitute та ін.

**Сприйняття солоного смаку і підсилювачі смаку.** Важливим завданням при скороченні вмісту хлориду натрію в м'ясних продуктах є збереження їх традиційного солоного смаку. Відомо, що використання

компонентів з різними смаковими напрямками дозволяє посилювати або пригнічувати інтенсивність смаку [85]. Наприклад, кислий і солоний смак симетрично впливають на інтенсивність один одного, підсилюючи при низьких концентраціях і пригнічуючи при високих інтенсивностях/концентраціях [86]. Гіркота пригнічується в присутності натрію при будь-якої концентрації, в той час як солоний смак менш схильний до гіркоти. Солодкість пригнічує солоний смак [87]. При цьому смакові відчуття сприймаються з різною швидкістю, і найбільш швидко виникає відчуття солоного смаку.

Відомо, що хлорид натрію дисоціює на іони натрію і хлору, які надають солоний смак. В даний час встановлено, що, в першу чергу, за солоний смак відповідає іон натрію, в той час як іон хлору відіграє модулюючу роль [88]. Сприйняття солоного смаку починається, коли натрій, який присутній у продукті, активує епітеліальні натрієві канали (epithelial sodium channels) (ENaCs) на смакових рецепторах і аферентних сигнал відправляється в ділянку мозку, що відповідає за сприйняття смаку. Визначення солоності відбувається, коли концентрація натрію досить висока не тільки для того щоб активувати смакові рецептори, але також для виробництва електричних імпульсів, які можуть бути проведені через сенсорні нейрони в мозок, де вони декодуються, дозволяючи оцінити смакові характеристики. Це відомо як поріг розпізнавання [89].

Використання деяких підсилювачів смаку, таких як глутамат натрію, інозінат натрію, екстракт дріжджів, гідролізований рослинний білок дозволяє посилити солоний смак і скоротити вміст натрію в готовому продукті [90]. McGough et al. пояснюють ефект «солоності», якої надає підсилювачами смаку, активацією рецепторів смаку [91]. Однак, молекулярні і клітинні механізми, що лежать в основі сприйняття смаку солі в повному обсязі вивчені, що ускладнює пошук оптимальних компонентів, що дозволяють посилити солоний смак.

Однією з можливостей для зниження солі в м'ясній продукції є використання підсилювачів смаку і аромату, а також речовин, що маскують небажаний гіркий смак замінників солі. Існує значна кількість різних комерційних сумішей, які, як правило, містять екстракти дріжджів, лактатів, глютамат натрію і гідролізований рослинний білок. Підсилювачі смаку активують рецептори в порожнині рота, які компенсують скорочення солі в продукті [92].

Аналіз робіт, проведених зарубіжними фахівцями щодо застосування хлориду калію замість кухонної солі не дозволив сформулювати єдині рекомендації щодо створення м'ясних продуктів зі зниженим вмістом солі.

Однак варто зазначити, що найчастіше дозування хлориду калію залежало від виду м'ясного продукту. Так згідно [93] при виробництві варених окостів, хлорид натрію може бути заміщений хлоридом калію в кількості до 50% без погіршення органолептичних властивостей. При виготовленні шинки [94], використання 70% NaCl і 30% хлористого калію, що не впливало на смак, ніжність і загальне враження в порівнянні з шинкою, виготовленої за традиційною технологією з кухонною сіллю. У ферментованих ковбасах [95] заміна 30% кухонної солі на хлорид калію приводила до появи небажаного гіркого присмаку без будь-якого ефекту на консистенцію ковбас.

Варто відзначити ряд робіт зарубіжних фахівців, спрямованих на зниження рівня кухонної солі в продуктах без використання солей замінників хлориду натрію. Так, наприклад, в Японії для зниження рівня солі в м'ясних продуктах рекомендується використання сої та продуктів її переробки, що дозволяють, на думку японських дослідників, посилити солоний смак продуктів.

В якості замінників солі (до 75%) можуть бути використані комбінації лізину і янтарної кислоти, що мають солоний смак і володіють деякими антимікробними та антиоксидантними властивостями [96].

Данськими вченими розроблені [97] два види нового м'ясного снекового продукту (м'ясні спреди), що складаються з 40% свинини і 40-50% суміші з

сірого каліфорнійського горіха і моркви або зеленого горошку і лущеного гороху, міцного бульйону, хрону, цибулі-порею, лимонної кислоти, солі і перцю з пониженим вмістом солі (1,1%), білка (11,3-14,8%) і жиру (07 -3,8%).

### **Оптимізація розмірів і форми солі, як спосіб зниження її вмісту.**

Сприйняття солоного смаку також пов'язано з формою і розмірами кристалів солі [98-101].

За даними [101], розмір кристалів солі має головне значення, так як чим менше кристали солі, тим легше вона проникає в продукт, що призводить до збільшення сприйняття солоного смаку. Вважається, що сприйняття солоного смаку відбувається через розчинності хлориду натрію в порожнині рота, що призводить до збільшення сприйняття її смаку. Дослідження підтверджують, що чим менше розмір часток, тим швидше швидкість розчинення і, отже, вищий рівень і інтенсивність сприйняття солі [101].

Збереження інтенсивності солоного смаку можливо при використанні інкапсульованої солі, що дозволяє зменшити її вміст у продукті до 50%, однак при використанні інкапсульованою солі також доцільно використовувати більш дрібні кристали.

В останні роки такі компанії, як «Мортон» і «Каргілл» оптимізували фізичну форму кристалів кухонної солі для того, щоб зробити їх більш розчинними. Так, [102] запатентували композицію, яка забезпечує зниження солі, що складається з частинок морської солі розміром до 20 мкм і ароматизаторів. На думку [103] використання даного способу дозволить знижувати вміст солі в м'ясній продукції без зменшення солоного смаку.

Дослідження показали, що використання лускатої солі (flake salt) (сіль у вигляді тонких пластівців) може бути способом зниження вмісту солі в м'ясних продуктах. Її застосування більш функціонально, вона швидше розчиняється і забезпечує збільшення рН, підвищення розчинності білків і виходу готової продукції. Найбільш доцільно її використання при виробництві м'ясної продукції, в рецептуру якої не входить вода, наприклад, - для сиров'яленої.

Компанія MortonSalt описує свою розробку - дендритну сіль StarFlake як «гібрид», в якому скомбіновані найбільш корисні властивості кристалічної і лускатої солі. Розгалужені або «зірчасті» кристали такої солі мають низьку щільністю, високу питому поверхню, високу швидкість розчинення і, що особливо підкреслюється, макропористість. Така форма солі, за ствердженням компанії, може бути використанна для зниження рівня NaCl в м'ясних продуктах [66].

Johnson C.I ін. [104] запатентували посолочної суміш, яка представляє собою суміш з морської солі з розміром частинок 20 мікрон і прянощів. Використання запропонованої композиції дозволяє отримати м'ясні продукти зі зниженим вмістом натрію.

**Обробка з використанням високого гідростатичного тиску і оцінка можливості використання нетрадиційних методів при посолі.** Ще одним методом зниження вмісту солі в м'ясних продуктах є застосування альтернативних методів технологічної обробки м'ясної сировини. Деякими зарубіжними дослідниками доведена перспективність використання технології обробки м'ясної сировини високим гідростатичним тиском для зниження хлориду натрію в готовому продукті. Обробка під високим тиском - це тепловий метод збереження продукції, який інактивує вегетативні форми патогенних мікроорганізмів за допомогою тиску, а не температури. Для цього використовують тиск близько 400-600 МПа і помірні температури процесу (<45 ° C), що дозволяє забезпечити мінімальний вплив на смак, консистенцію, зовнішній вигляд і харчову цінність [105, 106].

Даний ефект досягається в результаті зміни функціональних властивостей білків, таких як поглинання і утримання води, поліпшення емульгуючої здатності і розчинності міофібрилярних білків [107]. Очікується, що вплив високим тиском оказує подібну до дії солі на солубілізацію міофібрилярних білків шляхом зміни просторової структури білків і сприяє утворенню гелів міофібрилярних білків при низькій концентрації солі (1,2%), що перспективно для зниження солі в м'ясних продуктах [108]. Крім того, в

деяких дослідженнях відзначено, що обробка високим тиском підсилює сприйняття солоності м'ясних продуктів [109]. Обробка високим тиском має відмінний потенціал як додаткова технологія з метою збільшення терміну придатності м'ясної продукції зі зниженим вмістом солі. O'Flynn et al. порівняли ефект впливу високої тиску до 150 МПа на ковбаси зі свинини з різним вмістом солі (0,5, 1,0, 1,5, 2,0, і 2,5%). Зниження вмісту кухонної солі менш 1,5% оказувало негативний вплив на колір і консистенцію продукту. Проте, отримані результати свідчать, що обробка при 150 МПа має перспективи для виробництва сосисок, за умови концентрації солі не менше 2% [110].

Розвиток напряму використання високого тиску для виготовлення м'ясної продукції з пониженим вмістом хлориду натрію передбачає вивчення багатofакторного процесу, що враховує декілька параметрів: тиск, температура, тривалість, а також дозування солі та інших інгредієнтів, які впливають на функціональні властивості м'ясних продуктів [111, 112]. Дослідження, проведені Villamonte et al. встановили позитивний вплив високого тиску на вологоутримуючу здатність, що передбачає можливість зниження не тільки вмісту кухонної солі, але і харчових фосфатів. Так, Declan J. Troy et al. оцінювали ефективність використання високого тиску для зниження рівня солі і фосфатів в сосисках для сніданку. Дослідниками встановлено, що обробка сирого м'ясного фаршу тиском 50, 150 і 300 МПа дозволила зменшити вміст солі в сосисках з 2,5% до 1,5% і фосфатів з 0,5% до 0,25% без погіршення якості продукту і його мікробіологічної безпеки, з одночасним зниженням втрат при термообробці і збільшенням виходу. Обробка під тиском 150 МПа забезпечила максимальну стабільність фаршевих емульсій, найкращі показники вологозв'язуючої здатності, соковитості, консистенції та ін., без погіршення кольору і смакових характеристик, що пов'язано з поліпшенням функціональних властивостей м'язових білків в результаті підвищення розчинності певних міофібрилярних білків і

поліпшення зв'язування між частинками м'яса в м'ясних продуктах емульсійного типу [112].

Clariana et al. досліджували вплив високого тиску на сиров'ялені продукти з м'яса і встановили, що вираженість солоного смаку збільшувалася в результаті застосування високого тиску (понад 500 МПа). На підставі цього, було висловлено припущення, що високий тиск змінює взаємодію між іонами натрію і білками, вивільняючи іони натрію і підвищуючи їх доступність для смакових рецепторів. Відповідно до проведених досліджень високий тиск здатний забезпечити природне збільшення «солоності», тим самим будучи альтернативою для зниження вмісту солі [109].

У німецькому інституті харчових технологій (DIL) вивчалася можливість зниження кухонної солі у вареній шинці при використанні високого тиску. При проведенні досліджень виробляли шинку за традиційною технологією з вмістом солі 0; 0,95; 1,33 і 1,90%. Вплив на продукт тиском 100, 300 і 600 МПа здійснювали на окремих етапах обробки протягом 5 хв. (сировина, після ін'єктування, після масування і після термообробки). Дослідниками встановлено, що найбільш доцільно для зниження вмісту солі до 30% застосовувати високий тиск 100 МПа після масування, вологозв'язуюча здатність при цьому збільшується на 5% і знижуються втрати при варінні [113, 114].

Однак при всіх позитивних моментах використання високого тиску наслідки його застосування на безпеку харчових продуктів ще залишається не повністю дослідженим, тому не можна виключити можливий токсичний ефект від його використання в харчовій промисловості. Відомо, що високий тиск здатний змінювати активність ферментів і структуру деяких білків, за рахунок руйнування водневих і гідрофобних зв'язків [115-117].

За кордоном в якості альтернативної технології в процесі соління для зниження нітриту натрію вивчалися можливості використання води після плазмової обробки. Oehmigen et al. [118] повідомляли, що взаємодія плазми з рідиною призводить до формування активних форм азоту, таких як нітрат

(NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) і нітрит (NO<sub>2</sub><sup>-</sup>), а також активних форм кисню, які призводять до знищення мікроорганізмів. Таким чином, було зроблено припущення, що нітрит, що утворюється у воді після її обробки плазмою, може бути використаний в процесі соління м'ясних продуктів.

Корейські вчені [119] підтвердили, що після плазмової обробки (PTW) дистильованої води протягом 60 хвилин вона містила 50 мільйонних часток нітриту. Щоб оцінити вплив PTW на формування кольору м'яса були виготовлені різні зразки м'ясного фаршу в залежності від рецептури (контроль - м'ясний фарш без додавання джерела нітриту; м'ясний фарш з додаванням PTW; м'ясний фарш з додаванням нітриту натрію). Після термічної обробки м'ясного фаршу між експериментальними групами не було відмічено ніяких суттєвих відмінностей в значеннях кольорових характеристик світлості  $L^*$  і жовтизни  $b^*$ . Значення червоності  $a^*$  термічно обробленого м'ясного фаршу з PTW були істотно вище в порівнянні з контрольною групою. Однак значення  $a^*$  термічно обробленого фаршу з PTW були нижче, ніж у фаршу з нітритом натрію. Таким чином, можна зробити висновок, що PTW може використовуватися в якості джерела нітриту в процесі соління м'ясних продуктів.

**Застосування двофазних емульсій.** Одним з методів, що дозволяє знизити вміст солі в м'ясних продуктах, є використання двофазної емульсії вода-в маслі-у воді (W / O / W). Однією з корисних властивостей подвійних емульсій є те, що їх застосування дозволяє контролювати вивільнення інкапсульованих інгредієнтів (солі), що дозволяє посилити смак речовини при попаданні в порожнину рота. Головний недолік таких емульсій є термодинамічна нестійкість і короткий термін придатності. Встановлено, що більш інтенсивне сприйняття солі в меншій концентрації введення в продукт вище в присутності солі у внутрішній водній фазі [120].

Інженери-хіміки університету Бірмінгема досліджували можливість за допомогою W / O / W емульсій контролювати вихід кристалів солі в харчовий продукт, при різних температурах двухфазної емульсії для підвищення її

стабільності [121]. Результати показали, що швидкість виділення солі можна регулювати за допомогою температури. Так, при температурах вище температури плавлення жиру, кристали солі будуть звільнені з внутрішньої водної фази протягом декількох секунд.

Крім того, встановлена можливість заміни солі у внутрішній водній фазі хлористим калієм, тому що жирова фаза навколо внутрішньої водної фази дозволяє маскувати гіркий смак хлориду калію, в той час як хлорид натрію може бути присутнім тільки в зовнішній водній фазі, що підвищує сприйняття солоного смаку продукту. Цей підхід має великі перспективи, зважаючи на те, що жирова фаза може нівелювати сторонній присмак, а тому вміст хлориду калію може бути збільшено, а, значить, вміст кухонної солі може бути скорочено. Однак, при цьому слід враховувати, що збільшення вмісту калію може спровокувати проблеми зі здоров'ям, особливо у осіб із захворюваннями нирок.

Таким чином, існує кілька способів технологічної обробки без використання замінників хлориду натрію, застосування яких у виробництві м'ясної продукції дозволить скоротити внесення кухонної солі без погіршення традиційного смаку і терміну придатності. Однак проблеми в розвитку цього напрямку в промислових масштабах свідчать про необхідність подальших досліджень для оптимізації органолептичних і технологічних властивостей готової продукції. Багато країн світу розробили свої власні програми зниження споживання солі. Спільна робота науково-дослідних установ і підприємств харчової промисловості здатна принести позитивні результати в напрямку зниження кухонної солі в м'ясної продукції.

## **РОЗДІЛ 2**

### **МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ**

#### **2.1. Мета та місце досліджень**

Метою нашої роботи було вивчення головних технологічних процесів виготовлення та оптимізація технології варених ковбас в умовах ТОВ «Докучаєвські черноземи».

В якості матеріалу для досліджень використовували рецептури варених ковбас, що виробляються в умовах підприємства.

Об'єкт дослідження – технологія варених ковбас

В завдання досліджень входило:

- визначення асортименту варених ковбас;
- вивчення особливостей технології варених ковбасних виробів.

#### **2.2. Методика досліджень**

Дослідження проводились згідно схеми наведеної на рисунку 2.1.

На вищенаведеній схемі приведені етапи, які були втілені для проведення експериментальних досліджень. Підготовча робота здійснювалась при роботі з літературними джерелами для визначення тематики досліджень.



*Рис. 2.1. Схема проведення експериментальних досліджень.*

При проведенні досліджень нами були використані загальноприйняті методики визначення органолептичних та фізико-хімічних показників. Дослідження були проведені в цехах і лабораторії м'ясокомбінату.

## РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 3.1. Загальна характеристика підприємства

Товариство з обмеженою відповідальністю «Карлівський м'ясокомбінат» було створено у 2012 році у місті Карлівка. Карлівський м'ясокомбінат ТОВ АПК «Докучаєвські чорноземи» включає в себе забійний цех, розрахований на забій 100 голів свиней або 20 голів великої рогатої худоби за добу; ковбасний цех, розрахований на виробництво 30 т готової продукції за добу, де виготовляються варені, напівкопчені, варено-копчені ковбаси, сосиски, сардельки, ковбаси ліверної групи.



*Рис.3.1. Головний цех Карлівського м'ясокомбінату*

Загальна площа підприємства займає площу 4,1 га, містить забійний цех і ковбасний цех, підсобні приміщення. Підприємство повністю укомплектоване найсучаснішим обладнанням виробників із Польщі, Словенії, Швейцарії, України. Також кожне з приміщень за своїми характеристиками

відповідає всім необхідним вимогам, що забезпечують випуск якісної продукції, мають відповідний температурний режим, який необхідний для виробничого процесу.

ТОВ «Карлівський м'ясокомбінат» надає перевагу виготовленню високоякісної продукції за ДСТУ, використовуючи поголів'я власного вирощування, ферми якого знаходяться на території Харківської та Полтавської областей.

Ще одна особливість переробного підприємства «Докучаєвських чорноземів» - на м'ясокомбінаті використовують енергозберігаючі технології.

### **3.1.1. Асортимент продукції підприємства**

Карлівський м'ясокомбінат випускає широкий асортимент варених, напівкопчених та варено-копчених ковбас, делікатесні та субпродуктові вироби (табл.3.1). Питома вага варених ковбас на підприємстві є найбільшою – 37,5% (15 найменувань), з яких більше 50% виготовляються за ДСТУ 4436:2005. Це ковбаси Лікарська, Любительська, сардельки Свинні, сосиски Любительські, ковбаса Шинково-рубана, Дитяча, Чайна, шинка Домашня.

### **3.1.2. Характеристика забійного цеху**

Загальна площа цеху забою разом із камерами охолодження і заморожування - 380 м<sup>2</sup>. Проектна потужність цеху становить 100 голів свиней за зміну або 20 голів ВРХ.

Технологічний процес у цеху. Передзабійне утримання худоби: тварин, що надійшли на м'ясопереробне підприємство, розміщують у загонах для передзабійного витримування, їх не годують, але не обмежують доступ до води.

Таблиця 3.1

## Асортимент продукції підприємства

Назва продукту	Строк зберігання, дн.	Нормативна документація
<b>Варені ковбаси</b>		
Лікарська в/г	3	ДСТУ 4436:2005
Любительська в/г	3	ДСТУ 4436:2006
Елітна варена	10	ТУУ 15.1-25729541.002-2002
Карлівська варена	10	ТУУ 15.1-32526034-001-2004
Сарделькт молочні 1/г	10	ТУУ 15.1-20611875.08-99
Сардельки свинні 1/г	10	ДСТУ 4436:2005
Сосиски Любительські	10	ДСТУ 4436:2005
Шинково-рубана варена	8	ДСТУ 4436:2005
Хлібець піцца 1/г	8	ТУУ 15.1-31108640-012:2004
Дитяча варена в/г	10	ДСТУ 4436:2005
Чайна	6	ДСТУ 4436:2005
Сосиски кроха в/г	10	ТУУ 15.1-25729541.002-2002
Сосиски молочні 1/г	10	ТУУ 15.1-20611875.08-99
Шинка домашня	20	ДСТУ 4436:2005
Фірмова в/г	20	ТУУ 15.1-25729541.001-2002
<b>Напівкопчені ковбаси</b>		
Салямі «Столична» в/г	30	ТУУ 15.1-25729541.002-2002
Салямі «Мускатна»	29	ТУУ 15.1-20611875.24-2002
Буковинська	25	ДСТУ 4435:2005
Дрогобицька	25	ТУУ 20611875.08-99
Салямі «Докучаєвська»	30	ТУУ 15.1-32526034-002-2004
Полтавська	25	ДСТУ 4435:2005
Українська смажена	20	ДСТУ 4435:2005
Краківська	25	ДСТУ 4435:2005
Одеська	25	ДСТУ 4435:2005
Тростянецька	25	ДСТУ 4435:2005
Ковбаски «Дебрицинські»	30	ТУУ 15.1-25729541.002-2002
Ковбаски мисливські	25	ДСТУ 4435:2005
<b>Варено-копчені ковбаси</b>		
Московська в/г	30	ДСТУ 4591:2006
Салямі «Київська»	30	ТУУ 15.1-32526034-002-2004
<b>Делікатесні вироби</b>		
Балик царський к/з	8	ТУУ 15.1-33715425-005:2006
Шинка бенкетна к/в	8	ТУУ 15.1-33715425-005:2006
Шинка Сільська к/в	8	ТУУ 15.1-33715425-005:2006
Окорок Ніжний к/в	15	ТУУ 15.1-33715425-005:2006
Грудинка домашня к/в	8	ТУУ 15.1-33715425-005:2006
Крильця курячі к/в	15	ТУУ 15.1-33715425-005:2006
Вуха свинні	15	ТУУ 15.1-33715425-005:2006
<b>Субпродуктові вироби</b>		
Паштет сільський	8	ТУУ 311086401005-2000
Зельц білий в/г	5	ОСТ УРСР 1825-84
Ліверна печінкова 1/г	15	ТУУ 20611875.05-97
Кров'янка домашня	2	ДСТУ 4434:2004



*Рисунок 3.2. Процес забою свиней на підприємстві*

Забій: свиней оглушують за допомогою електричного струму (напруга 70 В упродовж 10 — 15 с), накладаючи контакти на скроні.

Для знекровлення оглушених свиней за задні кінцівки підвішують на гак конвеєра і в місці з'єднання шиї з грудною частиною роблять прокол порожнинним ножом, спрямовуючи його вгору, щоб перерізати місце сплетення яремної та сонної артерій. Потім розріз розширюють у напрямку до голови на 10 — 15 см. Знекровлення триває 6 — 8 хв, протягом якого витікає 50 — 60 % загальної кількості крові.).

Обробка туш: для свиней - обробка у шпар - чані, зачистка, обсмалювання, нутрування; для ВРХ - забіловка шкіри, нутрування. Видалення субпродуктів 1 і 2 категорії. Ветеринарно-санітарний контроль.

Обробка туш свиней на підприємстві відбувається без знімання шкіри. Після знекровлення їх піддають обшпарюванню в чанах за температури води 63 - 65 °С протягом 3 - 5 хв, потім очищають від щетини скребокними

машинами й обпалюють у газовій грубі за температури 1000 - 1200 °С впродовж 18 - 22 с. Обпалені туші очищають від обгорілого шару шкіри і старанно промивають під душем.

Далі, із зовнішнього боку розпилюють грудну кістку, розрубують лобкове зрощення, окільцьовують анальний отвір, перев'язують сечовий міхур. Потім видаляють внутрішні органи (нутрування) обережно, не пошкоджуючи травний канал, лівер і внутрішню поверхню туші. Далі тушу розпилюють уздовж хребта, щоб не пошкодити спинного мозку, відокремлюють голову.

Туалет півтуші: із туші видаляють нирки, хвіст, залишки діафрагми, спинний мозок, жир із внутрішньої частини туші, відділяють голову, а також видаляють травмовані ділянки тканин та різні забруднення. Потім напівтуші миють теплою водою (40 - 50 °С) за умови, що є можливість їх підсушити за температури 0 - 4°С.).

Обробка кишкової сировини на шлям-машині: калібрування кишок, промивання, соління оболонки, виділення сечового міхура у свиней (і прохідника) і корів (і синюги), соління.

### **3.2. Технологія варених ковбас**

Ковбасний цех підприємства займає площу 1800 м та включає в себе: відділ обвалки і жиловки, делікатесний відділ, камера шокової заморозки, камера зберігання, машинно - технологічний відділ, складські приміщення, котельня на біопаливі, відділ формування ковбасних виробів, камери осадки ковбасних виробів, відділ термообробки, камери зберігання готової продукції, відділ мийки тари, лабораторія, роздягальня, кімната приймання їжі, експедиція. Загальна кількість працюючих - 35 осіб.

Виготовлення варених ковбас на підприємстві проводиться згідно технологічної схеми, що наведена на рисунку 3.3.

Технологічний процес виготовлення варених ковбас передбачає приймання, розділення, обвалювання, жилування, подрібнення і соління м'ясної сировини, підготовку харчових інгредієнтів, домішок, прянощів і матеріалів, приготування фаршу, формування батонів, термічну обробку, панування, маркування і контроль якості готових виробів.

Технологічні процеси розділення і формування здійснюються у виробничих приміщеннях з температурою не вище  $10^0 - 12^0$  С та відносній вологості повітря не вище 75%, соління і витримки – при температурі від  $0^0$  С до  $4^0$  С.

**Приймання сировини.** Перед початком роботи м'ясну сировину оглядає ветеринарна служба підприємства та надає дозвіл на її подальшу переробку. Проводиться обов'язковий огляд зовнішнього виду, додаткове очищення та, можливо, мокрий туалет.

При виробництві варених ковбас використовують в основному сировину, що пройшла процес охолодження та дозрівання за температури від  $0$  до  $4^0$  С. У випадку використання замороженого м'яса його попередньо розморозжують відповідно до Збірника технологічних інструкцій для холодильна обробка та зберігання м'яса та м'ясних продуктів" Можливо розморозування м'ясної сировини у напівтушах при температурі від  $12^0$  С до  $15^0$  С протягом 48 годин.

Заморожені блоки з м'ясної сировини звільняють від упаковки, зважують і розморозжують при температурі від  $12^0$  С до  $20^0$  С до тих пір, поки температура в товщині блоку не досягне щонайменше мінус  $-1^0$  С і не вище  $+1^0$  С.

У виробництві варених ковбас використовують тушки птиці та птицю в охолодженому чи замороженому стані. При отриманні на переробку замороженого м'яса птиці (туші) його розморозжують у спеціальних камерах (дефростерах).

При відтаюванні в камерах тушки птиці поміщають на решітчасті полиці щоб окремі тушки не злипалися між собою. Процес відтаювання

повинен здійснюватися повільно, за температури повітря на початку процесу на рівні 1-2<sup>0</sup> С, з поступовим збільшенням до 8-10<sup>0</sup>С. Відносна вологість повітря на початку відтаювання становить близько 90%, в кінці процесу знижується до 70-80%. У такому режимі тушки птахів відтають 20-24 години, індики - 24-30 годин. Розморожування є закінченим, коли температура в грудному м'язі досягає 1<sup>0</sup>С.

Після отримання на переробку тушок птиць з дефектами технологічної обробки (залишки пір'я, воскової маси, залишків внутрішніх органів та інше) їх видаляють, при необхідності обпалюють, не допускаючи опіків поверхні тушок, промивають.

Напівпатрану птицю потрошать, при цьому ретельно видаляючи жовчний міхур. Якщо жовчний міхур пошкоджений і жовч потрапила на внутрішню сторону тушки, його натирають кухонною сіллю і ретельно промивають. Потім тушки птиці миють зовні і всередині під душем або проточною водою з подальшим стіканням (15 хвилин) і відправляють на переробку. Температура птиці, що надходить, не повинна перевищувати 4<sup>0</sup> С. Заморожені шматочки м'яса птиці піддаються попередньому розморожуванню відповідно до технологічних інструкцій.

**Розділення та жилування м'яса.** Розрубання, обвалювання та жилування на підприємстві проводять у цеху обвалювання та жилування з температурою повітря 10 - 12<sup>0</sup> С, відносною вологістю – не вище 75%. На розрубання надходить охолоджена або розморожена м'ясна сировина з температурою не нижче +1<sup>0</sup> і не вище +4<sup>0</sup>С.

У цеху м'ясокомбінату працює конвеєр для диференційному обвалюванню туш, а тому розділення свинячих та яловичих туш проводять на три частини: передню, середню та задню.

Після обвалювання сировину обов'язково жилують (для видалення дрібних кісточок, сухожиль, хрящів, кровоносних судин та ін.) та сортують на три сорти: свинину – на пісну, жирну та жирну; яловичину – на вищий, перший та другий сорти.

М'ясо птиці зрізують із грудної клітки та стегнової кістки шляхом обвалення туш курей вручну відповідно до діючих технологічних інструкцій. Оглядають філейне м'ясо і м'ясо із стегнової частини, видаляють залишки хряща та можливі кісткові включення. Після обвалування жилування м'ясо направляється на подрібнення.

**Приготування фаршу варених ковбас.** На підприємстві для виробництва варених ковбас фарш готують з подрібненої м'ясної сировини. Для приготування фаршу сировину подрібнюють на вовчку з урахуванням вимог технологічних інструкцій:

- свинину жирну та напівжирну, яловичину вищого сорту – із застосуванням решітки з діаметром отворів 25 мм;
- яловичина першого сорту, свинина жирна - через решітку з діаметром отворів 25 мм;
- м'ясо птиці - через приймальний ніж.

Після подрібнення на вовчку подрібнене м'ясо за допомогою пересувних підлогових візків і підіймачів надходить до машини тонкого подрібнення м'яса - кутера PSS - К 200 У.

Далі сировину зважують згідно до конкретної рецептури і відправляють на змішування у мішалці. Температура сирого м'яса змішуванням фаршу не повинна бути не нижче 0 ° С і не вище +6° С.

Приготування фаршу у мішалці проводиться в два етапи:

1. На першій стадії в подрібнену м'ясну сировину додають нітрит натрію, сіль, 1/3 води і перемішують протягом 2-3 хвилин.
2. На другому етапі – ароматичні суміші, вода / лід (2/3) і перемішу протягом 15-20 хвилин.

Загальна тривалість змішування фаршу становить 20-30 хвилин, залежно від виду сировини, ступеня подрібнення та температури, а також типу та конструкції змішувача. Температура суміші під час розвантаження не повинна перевищувати 8-10<sup>0</sup> С. Після перемішування фарш можна витримувати при температурі від 0 ° С до +4 ° С протягом 8-12 годин.



*Рис. 3.4. Кутер PSS - К 200 У*

**Формування варених ковбас.** Формування фаршу (набивання в оболонки) при виготовленні варених ковбас проводять в оболонки різного діаметру.

Заповнення оболонок фаршем проводиться на вакуум-шприцах, який забезпечує якісне і щільне набивання із застосуванням тиску. При набиванні поліамідних газонепроникних оболонок вони заповнюються більше ніж номінальний діаметр відповідно до рекомендацій виробника. Щоб уникнути зморщування поверхні батонів слід суворо дотримуватись режиму замочування оболонки та щільності їх наповнення.

За наявності спеціального обладнання та маркованої оболонки допустимо скріплювати кінці у штучній оболонці металевими кліпсами з петлями.



*Рис. 3.5. Вакуум-шприц КОМПО-ОПТИ 2000*

Вільні кінці оболонки, нитчаста сітка і шпагат діаметром оболонки до 80 мм повинні бути не більше 2 см, більше 80 см - не більше 3 см. Мінімальна довжина батона - 15 см.

Далі батони вішають на палицю, яку потім розміщують на рамах, не допускаючи, щоб батони торкалися один одного, щоб уникнути злипань. Допускається класти батони в горизонтальні підноси, розміщені на рамах.

**Осадження.** Утворені вироби піддають осадженню протягом 2 - 4 годин для герметизації начинки, ущільнення та для досягнення більш інтенсивного забарвлення продукту. Температура в камері від 0<sup>0</sup> С до 4<sup>0</sup> С. Після осадження шинкові ковбаси відправляють на термічну обробку.

**Термічна обробка.** Термічна обробка варених ковбас в оболонках проводиться в комбінованій тепловій камері з автоматичним регулюванням та

регулюванням температури, відносної вологості та швидкості руху навколишнього середовища REXPOL (рис.3.6).

Дим для смаження отримують спалюванням тирси з листяних порід дерев в димогенераторах. Необхідна температура в камерах для обсмажування підтримується нагріванням їх газом та паром.



..

*Рис. 3.6. Термокамера REXPOL*

Термічна обробка шинкових ковбас в універсальних теплових камерах проводиться за заданою програмою. Правильність технологічного процесу регулюється на панелі пульта управління. Сушіння проводять при температурі від  $45^{\circ}\text{C}$  до  $55^{\circ}\text{C}$  і відносній вологості 10-20% протягом 10-25 хвилин, після чого, не змінюючи вологість, температуру підвищують до  $78-85^{\circ}\text{C}$  і обсмажують до досягнення температури в центрі батону від  $40^{\circ}\text{C}$  до  $50^{\circ}\text{C}$ . Одразу після обсмаження батони варять циркулюючим вологим повітрям при

температурі 75-85<sup>0</sup> С (для білкової оболонки 73-76 ° С) та відносній вологості від 90 до 100% до досягнення температури 73<sup>0</sup> С у центру батона.

Дозволено для певного типу обладнання, встановленого на м'ясопереробних підприємствах для термічної обробки (модернізованого або новоствореного або придбаного при імпорті), змінювати режими термічної обробки шинкових продуктів за умови отримання продукту, що відповідає вимогам специфікації.

Після варіння продукти з шинки охолоджують душуванням під холодною водопровідною водою протягом 10-15 хвилин, потім в камерах охолодження при температурі від 0<sup>0</sup> С до 80<sup>0</sup> С і відносній вологості повітря 85%. Рекомендується проводити регенерацію (розгладження зморшок) газонепроникної оболонки, щоб забезпечити щільне прилягання до продукту, для чого охолоджені батони поміщають на 2-5 хв. у потік гарячої пари при температурі 90<sup>0</sup> С до 95<sup>0</sup> С (або в потоці гарячої пари).

### **3.3. Економічна ефективність**

Собівартість продукції представляє собою виражені у грошовій формі витрати, які несе підприємство на виробництво продукції. Вона складається із витрат, пов'язаних з використанням у процесі виробництва основних виробничих фондів, сировини, матеріалів, палива та енергії, робочої сили та інші витрати.

Калькуляція собівартості виготовлення 1 т варених ковбас приведена в таблицях 3.2-3.4.

Таблиця 3.2

Прямі матеріальні затрати на виробництво 1 т ковбаси вареної  
Лікарської вищого гатунку – 109%  
вищий сорт, ДСТУ 4436:2005

№ п/п	Найменування ресурсів	Норма витрат на 1 т, кг	Ціна за одиницю, грн.	Сума, грн
1.	Сировина і матеріали:			
	Яловичина в/г	250	155,0	38750,0
	Свинина нап/жирна	700	100	70000
	Молоко коров'яче сухе	20	55,0	1100,0
	Меланж	30	20,0	600,0
	Кухонна сіль	20,90	15,00	313,5
	Нітрат натрію	0,071	120,0	8,52
	Цукор	2,0	20,0	40,0
	Перець чорний	0,9	400,00	360,0
	Горіх мускатний	0,5	918,0	459,0
	Оболонка:			
	Круги яловичі № 4	64	100,00	6400,0
	Шпагат, кг	1,3	6,5	8,45
	Разом			<b>118039,47</b>
2.	Пара, вода, електроенергія:			
	Вода, м <sup>3</sup>	16	22,54	360,64
	Електроенергія, кВт	65	2,64	171,6
	Пара, Гкал/т	4,6	148,4	682,6
	Разом			<b>1214,84</b>
	Всього прямі матеріальні витрати:			<b>119254,31</b>

Так як процент виходу ковбаси складає 109%, то вартість сировини і матеріалів на 1 тону ковбас складає:

$$119254,31 \times 100/109 = 109407,62 \text{ грн.}$$

Таблиця 3.3

Прямі матеріальні затрати на виробництво 1 т ковбаси вареної  
Любительської (109%)  
вищий сорт, ДСТУ 4436:2005

№ п/п	Найменування ресурсів	Норма витрат на 1 т, кг	Ціна за одиницю, грн	Сума, грн
1.	Сировина і матеріали:			
	Яловичина вищого гатунку	350,0	155,0	54250,0
	Свинина нежирна	400,0	100,0	40000
	Шпик хребтовий	250,0	80,0	20000
	Кухонна сіль	25,0	15,0	375,0
	Нітрит натрію	0,056	120,0	6,72
	Цукор	2,1	20,0	42
	Перець чорний	0,85	400,0	340,0
	Горіх мускатний	0,55	918,0	504,9
	Оболонка:			
	Круги яловичі № 4	64	100,00	6400,0
	Шпагат, кг	1,3	6,5	8,45
	Разом			<b>121927,07</b>
	2.	Пара, вода, електроенергія:		
Вода, м <sup>3</sup>		16	22,54	360,64
Електроенергія, кВт		65	2,64	171,6
Пара, Гкал/т		4,6	148,4	682,6
Разом				<b>1214,84</b>
Всього прямі матеріальні витрати:				<b>123141,91</b>

Так як процент виходу ковбаси складає 109%, то вартість сировини і матеріалів на 1 тону виробів складає:

$$123141,91 \times 100/109 = 112974,23 \text{ грн.}$$

Тарифний фонд заробітної плати на тону становить основну заробітну плату та являє собою:

$$\text{ТФЗП} = 1500 \text{ грн.}$$

Премії, надбавки та доплати складають 40% від основної заробітної плати:

$$1500 \times 40 / 100 = 600 \text{ грн.}$$

Відрахування на соціальні витрати складають 37,68% від суми основної і додаткової зарплати:

$$(1500 + 600) \times 37,68 / 100 = 791,28 \text{ грн.}$$

Витрати на підготовку та освоєння виробництва, 0,3%:

$$1500 \times 0,003 = 4,5 \text{ грн.}$$

Загально-виробничі витрати згідно кошторису складають 448% від основної заробітної плати виробничих працівників:

$$1500 \times 448 / 100 = 6720 \text{ грн.}$$

#### **Адміністративні витрати**

Відрахування на адміністративні витрати складають 370 % від основної заробітної плати:

$$1500 \times 370 / 100 = 5550 \text{ грн.}$$

Витрати на збут продукції становлять 170 % від основної заробітної плати:

$$1500 \times 170 / 100 = 2550,00 \text{ грн.}$$

Інші операційні витрати становлять 70 %:

$$1500 \times 70 / 100 = 1050 \text{ грн.}$$

На основі проведених розрахунків складаємо зведену таблицю калькуляції витрат на виробництво варених ковбас «Лікарської» та «Любительської» (табл. 3.4).

Проведені розрахунки свідчать, що вищий рівень рентабельності виробництва, на 11,4% мала ковбаса варена «Любительська» у порівнянні з вареною ковбаси «Лікарська».

Таблиця 3.4

## Калькуляція затрат на виробництво варених ковбас

№ п/п	Найменування група статей витрат	Сума, грн	
		Лікарська	Любительська
1.	Прямі матеріальні витрати	109407,62	112974,23
2.	Прямі витрати на оплату праці	2100,00	2100,00
3.	Відрахування на соціальні потреби	791,28	791,28
4.	Витрати на підготовку та освоєння виробництва	4,5	4,5
5.	Загально виробничі витрати	6720,00	6720,00
6.	Відрахування на адміністративні	5550,00	5550,00
7.	Витрати на збут продукції	2550,00	2550,00
8.	Інші операційні	1050,00	1050,00
9.	Виробнича собівартість	128176,4	131740,0
10.	Реалізаційна ціна	180000	200000
11.	Рентабельність виробництва, %	40,4	51,8

## ВИСНОВКИ

1. М'ясокомбінат ТОВ «Агропромислової компанії «Докучаєвські чорноземи» є технічно оснащеним підприємством, яке випускає близько 50 найменувань різноманітної продукції, має все необхідне обладнання та підрозділи для забою, переробки сировини та виготовлення м'ясної продукції різноманітного асортименту.

2. Питома вага варених ковбас на підприємстві є найбільшою – 37,5% (15 найменувань), з яких більше 50% виготовляються за ДСТУ 4436:2005.

Технологія виробництва варених ковбас на підприємстві проводиться згідно існуючих технологічних вимог та у відповідності до санітарних норм.

3. При виробництві варених ковбас в умовах підприємства на кожному з ключових етапів процесу проводиться суворий контроль за якістю виконаної операції та дотриманню режимів технологічної або термічної обробки продукту.

4. Проведені розрахунки економічної ефективності варених ковбас в умовах ТОВ «Агропромислової компанії «Докучаєвські чорноземи» свідчать, що вищим рівнем рентабельності виробництва, на 11,4 %, характеризується ковбаса варена «Любительська» у порівнянні з вареною ковбасою «Лікарська».

## ПРОПОЗИЦІЇ

1. Постійно проводити моніторинг реалізації та розширювати асортимент варених ковбас різних видів згідно із попитом населення.

2. З метою збільшення термінів придатності варених ковбас, забезпечення менших втрат вологи при термообробці та зберіганні, збереження прекрасного товарного вигляду (відсутність «зморшок») готової продукції пропонуємо запровадити використання одношарової ковбасної оболонки ЛУГА-ВІТ компанії «POLY-PACK». Дана оболонка має інертність до впливу бактерій і цвілевих грибків, що позначається на поліпшенні гігієнічних характеристик ковбас.