

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

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
до кваліфікаційної роботи на здобуття ступеня вищої освіти
бакалавр

на тему: **«Аналіз технології шинкових виробів»**

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
ХОРОЛЕЦЬ РОСТИСЛАВ АНДРІЙОВИЧ
Керівник: Оксана КРАВЧЕНКО
Рецензент: Валентина УСАЧОВА

Полтава – 2022 року

ЗМІСТ

	стор.
ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	6
1.1. Історичні аспекти: еволюція сприйняття споживачами солі в обробленому м'ясі	6
1.2. Зниження вмісту солі протягом тривалого періоду часу	14
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ	32
2.1. Мета та методика досліджень	32
2.2. Методика досліджень	32
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	34
3.1. Характеристика підприємства	34
3.2. Асортимент шинкових виробів підприємства	35
3.3. Технологія шинкових виробів на підприємстві	38
3.4. Аналіз шинкових виробів	45
3.4. Економічна ефективність	48
ВИСНОВКИ	52
ПРОПОЗИЦІЇ	53
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ	54

ВСТУП

Обґрунтування актуальності теми. Світові тенденції зниження кухонної солі в м'ясній продукції припускають використання різних способів збереження смаку і консистенції готової продукції, а також пролонгування термінів придатності. Існує кілька підходів до зниження хлориду натрію в м'ясних виробках. В дослідженнях, що були проведені по сприйняттю солоного смаку, встановлено що зменшення розміру кристалів солі до 20 мкм дозволяє скоротити кількість внесеної кухонної солі за рахунок збільшення інтенсивності солоного смаку харчових продуктів. В якості ще одного підходу до зниження хлориду натрію в харчових продуктах можна розглянути сумісність різних напрямків смаку. Використання двофазної емульсії вода-в маслі - у воді дозволяє контролювати вивільнення інкапсульованих інгредієнтів (солі), що може посилити солоний смак. Ще одним альтернативним способом технологічної обробки м'ясної сировини для зменшення рівня кухонної солі в м'ясній продукції є застосування високого тиску. Даний метод має цілу низку переваг, і дозволяє не тільки збільшити інтенсивність солоного смаку, але і забезпечує формування стабільної емульсії, підвищує вологозв'язуючу здатність фаршу і збільшує строки придатності готового продукту.

Багатофункціональність кухонної солі, включаючи надання солоного смаку, формування консистенції і бактеріостатичну дію робить її незамінним компонентом м'ясної продукції. Однак доведений взаємозв'язок між надмірним споживанням натрію, основним джерелом якого є кухонна сіль, і розвитком серцево-судинних захворювань, гіпертонії і інсультів [1], ставить завдання знизити вміст кухонної солі в харчовій продукції. Встановлено, що зниження споживання населенням натрію на 15% дозволить скоротити смертність від серцево-судинних захворювань у 8,5 млн. чоловік через 10 років [2].

У розвинених країнах (США, Бельгія, Японія та ін.) ця проблема вирішується на державному рівні. В Україні збільшення з кожним роком рівня споживання м'ясних продуктів тягне за собою підвищення частки кухонної солі, що надходить в організм з їжею. Так, технологічна переробка м'яса, в якому спочатку вміст натрію становить 63-77 мг / на 100 г продукту, призводить до значного підвищення натрію в м'ясних продуктах: мінімальне значення 311 мг / на 100 г і максимальне - 1030 мг / на 100 г відповідно.

Скорочення хлориду натрію в м'ясних продуктах є технічно складним завданням, оскільки вимагає збереження бажаних функціонально-технологічних властивостей: солоного смаку, збільшення розчинності м'язових білків і підвищення вологозв'язуючої здатності, зниження росту мікроорганізмів, які в цілому ряді випадків можуть бути забезпечені застосуванням інших інгредієнтів і технологічних прийомів, які виконують аналогічні функції.

Найбільш простий підхід до зменшення вмісту солі полягає в поетапному поступовому зниженні її дозування на 5-10% до тих пір, поки органолептична оцінка не покаже погіршення смаку продукту.

Розвиток альтернативних технологій зниження кухонної солі в м'ясних продуктах здійснюється різними способами, що включають зменшення кількості кухонної солі; використання солезамінників; заміну частини солі на безхлоридну сіль, наприклад, фосфати; використання ароматизаторів, підсилювачів смаку; додаванням в рецептуру спецій, прянощів, застосуванням високого гідростатичного тиску; комбінування вказаних методів.

Мета та завдання досліджень. Метою нашої роботи було вивчення головних технологічних процесів виготовлення та оптимізація технології шинкових ковбас в умовах Глобинського м'ясокомбінату. В якості матеріалу для досліджень використовували рецептури шинкових ковбас, що виробляються в умовах підприємства.

Об'єкт і предмет дослідження. Об'єкт дослідження - технологія шинкових ковбас

В завдання досліджень входило:

- визначення асортименту шинкових ковбас;
- вивчення особливостей технології шинкових ковбасних виробів;
- проведення досліджень по вивченню зміни кількості солі у рецептурі виробів.

Практичне значення дослідження. Результати проведених досліджень будуть мати практичне значення для майбутнього удосконалення технології шинкових виробів на підприємстві.

Відомості про обсяг і структуру роботи. Бакалаврська робота містить всі потрібні розділи, викладена на 66 сторінках тексту комп'ютерного набору, містить 5 рисунків та 12 таблиць, 111 джерела інформації.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Історичні аспекти: еволюція сприйняття споживачами солі в обробленому м'ясі

Вживання солі для консервування їжі почали використовувати досить давно. У таблиці 1.1 наведено деякі історичні та соціальні аспекти споживання солі. Сіль була і є основним компонентом їжі для людини, харчових продуктів, і консервантом для шкір, дорогоцінним товаром та валютою для обміну. Сіль брала участь у створенні багатств і розвитку компаній, що контролюють його експлуатацію та комерціалізацію. Для задоволення зростаючого попиту на сіль, повинні були розвиватися методи виробництва. З 19 століття її видобування змінилось в масштабах через велике використання в хімічній промисловості.

Нещодавні розробки виробництва та розповсюдження харчових продуктів призвели до зниження рівня солі, але вона залишається важливим компонентом у оброблених м'ясних продуктах (наприклад, бекон, шинка, ковбаси, пиріжки, та ін.) як для технологічних, так і для сенсорних ознак [1].

Сіль впливає на смак, текстуру та термін придатності м'ясних продуктів [2]. Функціональні ролі солей:

- солюбілізація білка;
- активація вилучення білка, гідратація та підвищення волого утримуючої здатності [2]
- підвищення виходу та соковитості готових виробів [3]
- збільшення в'язкості м'ясних фаршів, завдяки чому утворюються стійкі емульсії [4];
- зменшення втрат рідини [5];

Таблиця 1.1

Ключові події у історії використання солі в технології м'ясних продуктів

Дата	Подія	Посилання
20000 до н.е.	Потреба у солі, ймовірно, покривається майже виключно за рахунок споживання м'яса	Крістін Хоет-ван-Кавенберге, Армель Массе, 2017
10000 до н.е.	Зростає розмах полювання і харчування людей змінюється	
6000 до н.е.	Осідлий спосіб життя та полювання не покривають фізіологічну потребу людини у солі. Повинні бути знайдені нові джерела солі. Можливі форми економічного та соціального обміну. З'являється спосіб консервації їжі за допомогою солі.	
2200 до н.е.	Розповсюдження солі (Європа, Китай тощо). Початок контролю доступу.	
52 до н.е.	Розробка методів експлуатації та збору солі. Сіль стає символом багатства і товаром для торгівлі. Використовується серед іншого для консервування їжі, сіль дійсно надходить у різних виробництвах, пов'язаних з їжею, включаючи в'ялене м'ясо. Використання для годівлі худоби.	(Французький національний інститут профілактики археологічні дослідження, 2009 р.)
Античність	Інтенсифікація комерційних бірж. Стає важливим сільськогосподарське виробництво, розвиток солоних боліт. З'являються інші види використання солі (терапевтичні з термальними ваннами або релігійні с культами, що пов'язані з водою).	
13-те сторіччя	Розширення використання солі протягом середньовіччя. Розвиток соляних ферм, вже не державної власності, і конкуруючі між собою. З концесійними правами сіль стає пакетом фіскальної монополії. Введення сольового податку, і ретельний нагляд за трафіком солі через контрабанду. Початок транспортування солі морем та риболовля оселедця та тріски.	
Ренесанс	З ростом населення світу попит на сіль збільшується. У Франції, сіль - це ресурс для збагачення королівської родини і фінансування війн. Внаслідок збільшення соляних податків часто виникають селянські заколоти. Велика частина населення бере участь у виробництві та розповсюдженні солі. Сіль найбільш контрольований товар. У Мексиці данину на сіль платить корінне населення, що підлягає колонізації.	
19-те сторіччя	З розвитком хімії народжується новий промисловий сектор. Багатонаціональні компанії приділяють більше уваги експлуатації торгівлі солі. Технології видобутку вдосконалюються. З розвитком промислового туризму старі майданчики відновлюються та зберігаються. Технології виробництва солі привозять з Європи у всьому світі. У 1869 році завдяки трансконтинентальній залізниці Каліфорнія почала виробляти сіль.	Н'emardinquer, 1969
1985	Міжнародне визначення сольового харчування. Кодекс стандарту для їжі. Оцінка солі - CODEX STAN 150-1985 (Змінено останній раз) у 2006 р.)	
1991	UK COMA (Комітет з медичних аспектів харчування та політики харчування) розглянув	(Дієтичні орієнтири для харчової

	натрій у своєму звіті про дієтичні орієнтири	енергії та поживних речовин для Сполученого Королівства. Звіт групи експертів щодо дієтичних цінностей Комітету з медичних аспектів харчової політики, 1991)
1993	Федеральне Положення про їжу та ліки США (Кодекс федеральних положень) Дієти з низьким вмістом натрію можуть знизити ризик виникнення серцево-судинних та інших захворювань, пов'язаних з багатьма факторами.	
1994	Закон про маркування харчування та нормативні акти від USDA. Починаючи з 1994 року, від виробників вимагається розміщувати стандартну етикетку на упаковці, щоб допомогти споживачам знати, скільки поживної речовини міститься на порцію.	
1994	Французьке опитування SU.VI.MAX	
1998	Опитування стану здоров'я в Англії вказує на поширеність серцево-судинних захворювань	Короткий підсумок опитування з охорони здоров'я Шотландії, Шотландський виконавчий уряд, 2005 р.
1998	Шотландське обстеження здоров'я населення вказує на поширення підвищення високого артеріального тиску	
1998	Дослідження охорони здоров'я в Уельсі повідомляє про невелике зростання частки людей з серцево-судинними захворюваннями	
1998	Французьке дослідження INCA	
Кінець 1990-х	Розробляються низькосольові м'ясні продукти	
2001	Дослідження французької робочої групи AFSSA	
2003	1-й звіт ВООЗ. Попередження повторних інфарктів та інсультів серед населення з низьким і середнім рівнем доходу. Рекомендації, засновані на доказах, для політиків та медичних працівників, Женева	http://www.who.int/bookorders
2006	Європейські вимоги щодо йоду та фтору. Регламент (ЄС) № 1924/2006 щодо харчових та медичних тверджень щодо харчових продуктів.	
2007	Керівництво щодо профілактики серцево-судинних захворювань, оцінка та управління ризиком серцево-судинної системи	Національний інститут охорони здоров'я Великобританії, 2013 р.)
2008	Харчові добавки, дозволені в європейській харчовій солі. Регламент (ЄС) № 1333/2008 про харчові добавки.	
2011	Маркування дієтичної солі. Регламент (ЄС) № 1169/2011 щодо інформація про споживачів про продукти харчування, скасовуючи комісію Рішення 87/250 / ЄЕС (1987)	
2012	Керівництво ВООЗ: Споживання натрію для дорослих та дітей	

– поліпшення нарізки [6,7].

Сіль або хлорид натрію, складається з 40% натрію і 60% хлориду за масою, забезпечує приблизно 90% натрію в раціоні людини [8]. В Європі, Північній Америці та Австралії майже 77% солі споживається з готовими продуктами [2]. В Європі 16,3% припадає на м'ясні продукти і 24,2% - на хліб (Meneton et al., 2009). Свіжа свинина зазвичай містить 70 мг натрію / 100 г, але вже бекон містить приблизно 1480 мг натрію / 100 г продукту [9].

Щоденний прийом солі у Франції оцінюється у 8,7 г для чоловіків та 6,7 г для жінок, а зменшення споживання солі до 8 г / добу та 6,5 г / добу, відповідно, нещодавно рекомендувало ANSES [10]. Всесвітня організація охорони здоров'я (ВООЗ) рекомендує зменшити споживання до 2 г на добу (5 г / добу солі) для дорослих.

Харчування з високим вмістом натрію, було визначено одним із перших з двох факторів ризику харчування [11]. Вплив високого споживання натрію на артеріальний тиск і, отже, на ризик серцево-судинних захворювань та різних інших станів добре відомий з різних джерел [12,13]. Дослідження давно свідчать про позитивний зв'язок між вживанням харчової солі, артеріальним тиском та поширеністю високого кров'яного тиску [14,15]. У 1990-х рр. обмеження споживання солі обговорювалося, оскільки шкода від споживання солі була доведена лише для сольочутливої частки населення [16,17].

Відтоді загальна тенденція до зниження солі в їжі сильно підтвердилася, принаймні, у пресі, тоді як деякі останні дослідження не підтримують ідею глобального скорочення споживання солі в цілому. Це загальне занепокоєння призвело до розробки методів переробки продуктів за допомогою замінників солі [18,19] або нових технологій [20]. Деякі дослідження припускають, що вміст солі може бути помітно знижений без істотного погіршення сенсорних характеристик або технологічних проблем, що спричиняють економічні втрати. Було показано, що при зниженні вмісту солі у варених ковбасах все-таки може утворюватися термостійкий гель з

прийнятною солоністю, а також щільністю, зв'язуванням води та утримуванням жиру [21].

Особлива проблема з низькосоленими м'ясними продуктами полягає в тому, що зменшується не тільки сприйнята солоність, але й інтенсивність характерного аромату. Дійсно, сіль підвищує харчовий смак, що робить навіть неприємна їжу смачнішою.

Сіль здавна відіграє важливу роль у сприйнятті та прийнятті їжі [22]. І колір, і аромат є важливими сенсорними якостями, що впливають на загальну прийнятність їжі, і, отже, їх слід розглядати в поєднанні один з одним. Що стосується смаку, аромат м'ясних продуктів посилюється зі збільшенням солі та нітриту, причому сіль має більший ефект [23]. Сенсорна функція солі полягає не тільки в утворенні солоного смаку, але і в модифікації сприйняття інших смаків і ароматів.

На сприйняття солоності або солодкого смаку продукту впливає рівень солі. Визначено, що солоний смак є основною рисою, пов'язаною із загальним задоволенням споживачів від сухої сушеної шинки [24].

Зазначається, що на наміри споживачів купувати перероблених м'ясних продуктів більше впливає ціна та загальна якість м'ясної продукції, ніж переформатування їх виробництва [25]. Продукти зі зниженим вмістом солі пов'язані із здоровим харчуванням, але на даний час певний прошарок споживачів віддають перевагу продуктам, що виготовлені за звичайною технологією. Крім того, робота над рецептурами зробила ці продукти більш прийнятними з органолептичної точки зору. Продукти із зниженим вмістом солі в кінцевому рахунку краще сприймаються та приймаються споживачами сьогодні, ніж у минулому, де вони були скоріше призначені для населення, яке страждає на захворювання.

Наприклад, Hersleth, Lengard, Verbeke, Guerrero та Næs [26] показали, що залежно від віку та статі реакція на інноваційні процеси або продукти значно відрізняються, в тому числі коли змінюється вміст солі. На якість продукту впливають і інші елементи, що змінюються в продуктах (час

висихання, походження м'яса, годування тварин в приміщенні / на відкритому повітрі [27]. Іншими словами, для технологічних властивостей готових м'ясних продуктів важлива заємодія між набором загальних параметрів якості м'яса, сприйняття їх споживачами та вмістом солі [28]. Іноді відзначають сенсорне коливання між країнами походження продукту, тоді як вміст солі має незначне значення. Ці результати були підтверджені Pham et al. [29], який виявив, що переваги споживачів сиров'яленої шинки пов'язані з характеристиками процесу, такими як період переробки та копчення, оскільки вони впливають на летючі сполуки і, отже, на аромат. За даними Morales та ін. [30], витриманий аромат, запах та солоний смак є важливими рисами, що впливають на придбання сиров'яленої шинки.

Нещодавно зазначалося, що глобальне споживання м'яса буде продовжувати зростати (особливо для птиці), і, водночас загальна якість буде мати все більш важливе значення та впливати на вибір споживача, навіть якщо сегментація є диференційованою [31].

Характеристики виробничої системи матимуть важливе значення у якості вироблених продуктів. При проведенні досліджень у фокус-групах у Європі (Франція, Німеччина, Іспанія та Великобританія) найважливішими аспектами якості яловичини були смак, ніжність, соковитість, свіжість, здоров'я та харчові властивості [32]. У Сполучених Штатах найважливішими факторами, що впливають на сприйняття споживачами м'ясних продуктів були:

- посилення проблем зі здоров'ям,
- зміна демографічних характеристик,
- потреба у зручності та споживанню їжі вне дому ,
- зміна розподілу
- зміна відносних цін [33].

Все сільніше наголошують щодо впливу харчування людства та станом здоров'я, асоціюючи харчування з вірогідністю виникнення проблем зі здоров'ям або таких захворювань рак та захворювання серця [34,35].

Якщо бути більш конкретним щодо солі, низькосолоні м'ясні вироби можуть задовольнити потреби цих споживчих сегментів (вік і стать) [36]. Все більше споживачів готові контролювати споживання солі [37-39]. . Норру та ін. [40] підкреслив, що споживчі знання про вміст солі у готових м'ясних продуктах обмежені; також надавали перевагу натуральним сполукам та продуктам із зниженим вмістом солі. Ruusunen, Sarkka-Tirkkonen і Puolanne [41] почали вивчати, як вміст солі можна знизити, не порушуючи бажаного сприйнятого смаку варених болонських сосисок.

Було випробувано декілька варіантів концентрацій солі та споживачі змогли класифікувати ковбаси у правильному порядку солоності. Оцінки сприйняття не відрізнялися для виробів з 1,35% до 1,95% солі, і було зроблено висновок, що можливо зменшення солі до 1,35%.

У Фінляндії було проведено дослідження, де продукти з маркуванням «малосольна» повинні містити менше 1,3% солі. Крім того, Gu`ardia, Guerrero, Gelabert, Gou та Arnau [42] показали, що споживачі позитивно відносяться до м'ясних продуктів із зниженим вмістом солі.

Малосолені шинки сприймалися споживачами краще, ніж це очікувалось. Проведені гедонічні дослідження показали негативне сприйняття надлишкового вмісту солі та почастишали відмови від споживання надмірно солених продуктів. Чутливість у сприйнятті розвинулась в останні роки, і тому продукти повинні бути пристосованими до зменшеного вмісту солі [43-46].

Крім того, висока концентрація солі в продукті може викликати подразнення слизової ротової порожнини [47], впливаючи на прийнятність їжі. Також у 2015 році було доведено, що типова ароматична нота вареної шинки пов'язана з наявністю тіаміну, попередника трьох похідних сірки, заміщених сіркою [48]. Ці молекули утворюються спільно під час готування при низькій температурі. Всі вони мають дуже низькі пороги виявлення та інтенсивні м'ясні ноти при низькій концентрації [49]. Тому тіамін може бути технологічним важелем для оптимізації продуктів із зниженим вмістом солі,

регулюючи ароматичну ноту в цьому продукті зі свинини. Нітрит та сіль беруть участь у утворенні специфічного аромату шинки, а сприйняття ароматичних нот є результатом балансу між сполукою сірки та продуктами окислення жирних кислот, серед яких важливе місце займають альдегіди [50].

Через велике споживання порівняно з рекомендованими, у багатьох країнах світу розпочалися ініціативи щодо скорочення натрію. Ініціативи щодо зменшення натрію у Фінляндії, Великобританії та США приділили багато уваги і будуть обговорені далі.

У Фінляндії маркування вмісту солі стало успішною ініціативою. Продукти, що містять рівень солі вище порогових значень (наприклад, > 1,8% для ковбас), називаються «високим вмістом солі», тоді як продукти, що містять меншу кількість солі (наприклад, <1,2% для ковбас), продукт може бути позначений як "низька сіль". Це маркування разом із рекомендаціями уряду та увагою засобів масової інформації призвело до зниження споживання солі серед населення. Одночасно артеріальний тиск у загальної популяції знижується разом із зменшенням інфарктів та інсультів (World Action on Salt & Health, n.d.).

У Великобританії харчова промисловість добровільно дотримується мети зменшити вміст солі в оброблених продуктах. В основному за допомогою цієї акції, яка отримала назву «Проблема відповідальності за охорону здоров'я», та в рамках кампанії з підвищення обізнаності населення споживання солі зменшилось на 15% протягом останніх десяти років, а поточне споживання солі - 8,1 г на день. Цю дію буде продовжено, поки не буде досягнуто загальної цілі 6 г / день . У 2003 році Ірландія запровадила аналогічну програму разом з харчовою промисловістю (FSAI, 2015).

План дієтичного підходу для припинення гіпертонії (DASH) План харчування - це здорове для здоров'я харчування, засноване на випробуваннях, ініційованих Національним інститутом серця, легенів та крові в Міністерстві охорони здоров'я та соціальних служб США. Одне з

досліджень DASH показало, що зниження натрію знижує артеріальний тиск, а більш високе зниження артеріального тиску відбувається, коли зниження натрію поєднувалося з DASH-дієтою порівняно з типовою американською дієтою. Центральна частина DASH-дієти включає вживання споживаних продуктів з низьким вмістом жирів, низьким вмістом насичених жирів, низьким вмістом натрію та продуктів, багатих магнієм, кальцієм, калієм, білком та клітковиною. Було показано, що дієта DASH позитивно впливає на результати здоров'я, такі як зниження рівня холестерину та артеріального тиску..

В Європейському Союзі було встановлено добровільну акцію щодо зменшення натрію з 29 країнами-учасницями. Ця акція, названа рамкою Європейського Союзу для національних соляних ініціатив, була створена у 2008 році з метою 16-відсоткового скорочення всіх харчових продуктів протягом 4-річного періоду. Швеція працює з цим в рамках бренду «замочна щілина» (Європейська Комісія, 2012). Закривна щілина - це етикетка, позначена на продуктах з низьким вмістом солі та цукру, вмістом клітковини та цільнозернових продуктів та продуктах з більш високим ступенем ненасиченого жиру або з меншим вмістом жиру порівняно з іншими (Національне агентство з харчових продуктів у Швеції, 2015). Ця європейська рамка є добровільною акцією, але стосується важливості та політичної позиції щодо цього питання в Європейському Союзі

1.2. Зниження вмісту солі протягом тривалого періоду часу

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 [51]. Для м'ясних продуктів даний метод ще не використовувався.

Канадські вчені вивчили можливість помірного (на 22-25%) і значного (на 43-50%) зниження кухонної солі в різних видах м'ясних продуктів (сосиски, бекон, шинка і салямі) на підставі результатів мікробіологічних і сенсорних досліджень [52]. 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 саямі значно погіршилися навіть в разі помірного зниження хлориду натрію.

Згідно з даними M.Ruusunen і E.Puolanne [53] 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 [54] 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 [55].

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 [56], 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 заміник 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 [57]. Інші мінеральні солі, включаючи хлорид амонію, хлорид кальцію і сульфат магнію надають продуктам небажаний смак і аромат, який значно обмежує їх використання [58].

Найбільш широке застосування в якості замінника 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 [59].

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 CaCl₂ 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 [60].

Протеолітичні зміни оцінювали методом електрофорезу в поліакриламідному гелі в присутності додецилсульфату натрію (SDS-PAGE), вивчали профілі саркоплазматических і міофібрилярних 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 збільшено 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 солерозчинних білків зазначено в зразку № 4, що ймовірно пов'язано з денатуруючою здатністю двухвалентной солі CaCl₂ 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) [61] 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 KCl (NTS), пов'язаного з мальтодекстрином і лимонною кислотою, тестували на здатність екстрагувати mioфібриллярні білки і впливати на якість м'яса в порівнянні з NaCl і іншими зачолювальними сумішами, що містять хлорид калію: суміші NTS / NaCl (50/50), суміші KCl, мальтодекстрину і лимонної кислоти (Mix) і суміші Mix / 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 все 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 [62]. Однак, згідно з дослідженнями іранських вчених [63] 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. [64] дозволило встановити, що використання KCl і $CaCl_2$ 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 заміників 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 [65] кухонна сіль має антиокислювальний ефект, в той час як згідно з рядом авторів [66-68] 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. [69], 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 Flores et al. [70], результати яких свідчили про прискорення окислювальних процесів в присутності хлориду кальцію. У той час як згідно з дослідженнями Vareltzis і ін. [71] 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 Calligaris S. et al. [72] 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 [73] вивчали можливість заміни кухонної солі на морську сіль в поєднанні з підсилювачем смаку і аромату [Fonterra™ 'SavouryPowder' (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 (Rieraetal., 1996).

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 [74].

Дані багаторічних досліджень в області розробки композицій, що дозволяють скоротити дозування хлориду натрію в харчових продуктах, вже

дали свої результати у вигляді комерційних препаратів солезмінників. 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 [33].

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 [75]. Наприклад, кислий і солоний смак симетрично впливають на інтенсивність один одного, підсилюючи при низьких концентраціях і пригнічуючи при високих

інтенсивностях/концентраціях [76]. Гіркота пригнічується в присутності натрію при будь-якої концентрації, в той час як солоний смак менш схильний до гіркоти. Солодкість пригнічує солоний смак [77]. 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 [78]. Сприйняття солоного смаку починається, коли натрій, який присутній у продукті, активує епітеліальні натрієві канали (epithelial sodium channels) (ENaCs) на смакових рецепторах і аферентних сигналів 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 [79].

Використання деяких підсилювачів смаку, таких як глютамат натрію, інозинат натрію, екстракт дріжджів, гідролізований рослинний білок дозволяє посилити солоний смак і скоротити вміст натрію в готовому продукті [80]. McGough et al. пояснюють ефект «солоності», якої надає підсилювачами смаку, активацією рецепторів смаку [81]. 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 [82].

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 Frye C. Et al. [83] при виробництві варених окостів, хлорид натрію може бути заміщений хлоридом калію в кількості до 50% без погіршення органолептичних властивостей. При виготовленні шинки [84], 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 [85] 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 заміників 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 заміників солі (до 75%) можуть бути використані комбінації лізину і янтарної кислоти, що мають солоний смак і володіють деякими антимікробними та антиоксидантними властивостями [86].

Данськими вченими розроблені [87] 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-порей, 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 [88-91].

За даними Rama et al., 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 [6]. Дослідження Kilcast et al. підтверджують, що чим менше розмір часток, тим швидше швидкість розчинення і, отже, вищий рівень і інтенсивність сприйняття солі [91].

Збереження інтенсивності солоного смаку можливо при використанні інкапсульованої солі, що дозволяє зменшити її вміст у продукті до 50% [11], 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 [56]. J. Johnson et al. запатентували композицію, яка забезпечує зниження солі, що складається з частинок морської солі розміром до 20 мкм і ароматизаторів [92]. На думку Liem et al. використання даного способу дозволить знижувати вміст солі в м'ясній продукції без зменшення солоного смаку [93].

Дослідження показали, що використання лускатої солі (flake salt) (сіль у вигляді тонких пластівців) може бути способом зниження вмісту солі в м'ясних продуктах [56]. 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 використаня для зниження рівня NaCl в м'ясних продуктах [56].

Johnson C.I ін. [94] 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 [95, 96].

Даний ефект досягається в результаті зміни функціональних властивостей білків, таких як поглинання і утримання води, поліпшення емульгуючої здатності і розчинності міофібрилярних білків [97]. Очікується, що вплив високим тиском оказує подібну до дії солі на солюбілізацію 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 [98]. Крім того, в

деяких дослідженнях відзначено, що обробка високим тиском підсилює сприйняття солоності м'ясних продуктів [99]. 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% [100].

Розвиток напряму використання високого тиску для виготовлення м'ясної продукції з пониженим вмістом хлориду натрію передбачає вивчення багатофакторного процесу, що враховує декілька параметрів: тиск, температура, тривалість, а також дозування солі та інших інгредієнтів, які впливають на функціональні властивості м'ясних продуктів [101, 102]. 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 емульсії, 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 [102].

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 [99].

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 [103, 104].

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 [105-107].

За кордоном в якості альтернативної технології в процесі соління для зниження нітриту натрію вивчалися можливості використання води після плазмової обробки. Oehmigen et al. [108] повідомляли, що взаємодія плазми з рідиною призводить до формування активних форм азоту, таких як нітрат

(NO₃⁻) і нітрит (NO₂⁻), 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 [109] 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 [110].

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 [111]. 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 заміників 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 методика досліджень

Метою нашої роботи було вивчення головних технологічних процесів виготовлення та оптимізація технології шинкових ковбас в умовах Глобинського м'ясокомбінату.

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

Об'єкт дослідження – технологія шинкових ковбас

В завдання досліджень входило:

- визначення асортименту шинкових ковбас;
- вивчення особливостей технології шинкових ковбасних виробів;
- проведення досліджень по вивченню зміни кількості солі у рецептурі виробів.

2.2. Методика досліджень

Дослідження проводились згідно схеми наведеної 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. Характеристика підприємства

Глобинський м'ясокомбінат є великим підприємством м'ясопереробної галузі України, який активно функціонує з 1998 року.

За результатами 2017 року ТОВ «Глобинський м'ясокомбінат» є найбільшим виробником ковбасних виробів в Україні. За цей період компанія виготовила і продала ковбас і ковбасних виробів у кількості 26025 т; свинини охолодженої 6918 т; напівфабрикатфі 2704 т; іншої продукції 1669 т.

Підприємство має власну сировинну базу ТОВ НВП «Глобинський свинокомплекс» потужністю 4500 свиноматок. Інші види сировини, підприємство закупає у вигляді обробленої сировини з інших переробних підприємств України або у живому вигляді з різних областей.

Технологічне вдосконалення підприємств «Глобіно» є безперервним процесом: закуповується сучасне обладнання, будуються нові виробничі площі, розроблено програму з підбору та навчання молодих спеціалістів.

М'ясокомбінат знаходиться у тісній співпраці з відомими європейськими машинобудівними компаніями Matimeх і Shaller, які постачають найсучасніше обладнання. Крім того, підприємство замовило та встановило ексклюзивну лінію Travaglini, для виробництва сиров'яленої «італійської» салями в благородній цвілі. Завдяки сучасним технологіям м'ясокомбінат має потужність понад 100 тонн м'ясної продукції на добу.

Підприємство сертифікована за наступними системами управління за системами управління якістю та безпечністю харчових продуктів ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 22000:2007, за міжнародною схемою сертифікації FSSC 22 000 V 4.1.;

У березні 2012 року підприємство успішно пройшло сертифікаційний аудит на відповідність вимогам Міжнародного стандарту на харчову продукцію IFS.

3.2. Асортимент шинкових виробів підприємства

ТОВ Глобинський м'ясокомбінат на даний час випускає 3 види шинкових виробів, які виготовляють згідно ТУ У 15.1-31723256-015:2006:

- шинка копчено-варена вищого сорту Гурман
- шинка копчено-варена вищого сорту Царська
- шинка варена першого сорту Куряча.

Шинка Гурман копчено-варена, вищий сорт, ТУ У 15.1-30978685-025-2004

Склад: яловичина знежилowana вищого сорту, вода питна, сіль кухонна, харчова композиція, крохмаль картопляний.



Рис. 3.1. Шинка копчено-варена вищого сорту Гурман

Поживна (харчова) цінність 100 г. продукту: білок: не менше ніж 20,0 г., жир: не більше ніж 10,0 г., вуглеводи: не більше ніж 2,0 г.

Енергетична цінність (калорійність) 100 г. продукту: 753,1 кДж (180,0 ккал). Строк придатності не більше ніж 25 діб за температури від 0 °С до 8 °С.

Шинка Царська копчено-варена, вищий сорт, ТУ У 15.1-30978685-025-2004

Склад: свинина знежилована нежирна, вода питна, сіль кухонна, харчова композиція, крохмаль картопляний, часник, стабілізатор кольору.

Поживна (харчова) цінність 100 г продукту: білок: не менше ніж 15,0 г., жир: не більше ніж 14,0 г., вуглеводи: не більше ніж 2,0 г.

Енергетична цінність (калорійність) 100 г. продукту: 694,5 кДж (166,0 ккал). Строк придатності 25 діб з дати виробництва.



Апетитна Описание товара от производителя

Состав: сырье мясное 74% (свинина обезжиренная полужирная и нежирная), вода питьевая, соль поваренная, пищевая композиция.

Харчова цінність на 100 г	
----------------------------------	--

Білки

10.7
Жири
30
Вуглеводи
3
Енергетична цінність
324/1358



Шинка Глобино Соковита із яловичини копчено-варена вищий гатунок

- Яловичина знежированна вищого сорту (100%), харчова композиція (стабілізатори E450, E452, загущувачі E407, E410, E412, E415, желючий агент E508, антиоксидант E316, підсилювач смаку E621, декстроза), сіль кухонна, стабілізатор кольору E250.

- **Питательные характеристики**

Жиры, г/100г	26
--------------	----

Белки, г/100г	5
---------------	---

Углеводы, г/100г	0.1
------------------	-----

Калорийность, ккал/100г	254
-------------------------	-----

кДж/100г	1062.7
----------	--------

Яловичина знежилванна вищого сорту (100%), харчова композиція (стабілізатори E450, E452, загущувачі E407, E410, E412, E415, желючий агент E508, антиоксидант E316, підсилювач смаку E621, декстроза), сіль кухонна, стабілізатор кольору E250

Срок годности, дн.	15
--------------------	----

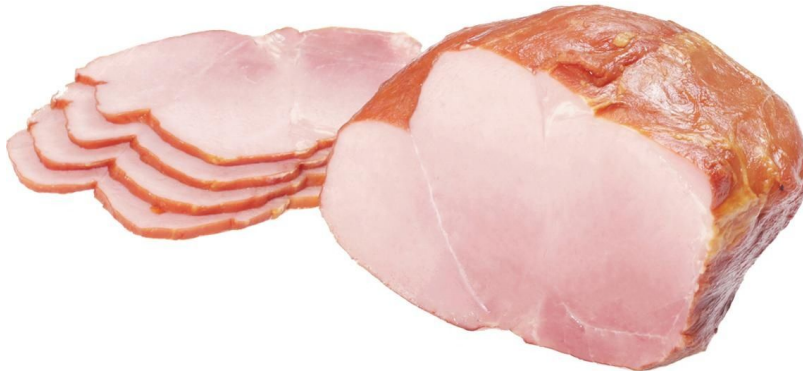
Мин. температура	0
------------------	---

Относительная влажность, %	75-78
----------------------------	-------

Макс. температура	+6
-------------------	----

Температура хранения, °С	0..+6
--------------------------	-------

Срок годности, дней	15
---------------------	----



ШИНКА ГЛОБИНО ЕКСТРА КОПЧЕНО-ВАРЕНА ВИЩОГО ГАТУНКУ

Source: <https://varus.ua/shinka-globino-ekstra-kopcheno-varenij-vishogo-gatunku-vagovij>

Жири 10 г/100г Вуглеводи 0.1 г/100г Білки 12 г/100г Калорійність ккал 152 ккал/100г Термін придатності 10 діб Температура зберігання 0..+6 Склад Свинина знежилowana нежирна (100%), харчові добавки (цукри (декстроза, лактоза, мальтодекстрин), стабілізатори: E450, E451, підсилювачі смаку: E621, E631, E627, загущувачі: E407, E412, E415, сіль, крохмаль, рослинна олія, антиоксиданти: E316, E407, натуральний ароматизатор смаженого м'яса), сіль кухонна, тваринний білок, (регулятор кислотності E331, E339, комплексоутворювач E516), (консервант E331, антиоксиданти: E316, E330, регулятор кислотності E575), (цукри (лактоза, декстроза), глюкозний сироп, мальтодекстрин, крохмаль, окислювач E330, підсилювач смаку E621, сироп глюкози,

натуральні ароматизатори (часнику, моркви, лимона, шинки), соняшникова олія), стабілізатор кольору E250

Source: <https://varus.ua/shinka-globino-ekstra-kopcheno-varenij-vishogo-gatunku-vagovij>

© VARUS



Рис. 3.2. Шинка копчено-варена вищого сорту Царська

Шинка Куряча варена, першого сорту, ТУ У 15.1-30978685-006-2001

Склад: філе куряче, м'ясо куряче, вода питна, стабілізатор білковий із шкурки свинячої, крохмаль картопляний, харчова композиція, сіль кухонна, пшенична клітковина, білок соєвий, часник, стабілізатор кольору.

Поживна (харчова) цінність 100 г. продукту: білок: не менше ніж 25,0 г., жир: не більше ніж 7,0 г., вуглеводи: не більше ніж 4,4 г.

Енергетична цінність (калорійність) 100 г. продукту: 682,0 кДж (163,0 ккал). Строк придатності не більше ніж 25 діб за температури від 0 °С до 8 °С.



Рис. 3.3. Шинка варена першого сорту Куряча

3.3. Технологія шинкових виробів на підприємстві

Шинкові вироби на підприємстві виготовляються відповідно до технологічної схеми, що зображена на рисунку 4.5 та згідно з рецептурами, що представлені у таблиці 3.1.

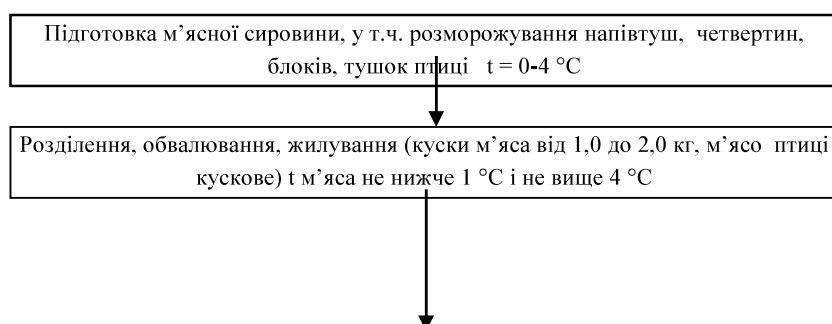
Технологічний процес виготовлення шинкових виробів передбачає приймання, розділення, обвалювання, жилювання, подрібнення і соління м'ясної сировини, підготовку харчових інгредієнтів, домішок, прянощів і матеріалів, приготування фаршу, формування батонів, термічну обробку, панування, маркування і контроль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

Таблиця 3.1

Рецептура шинкових виробів

Найменування сировини, харчових інгредієнтів, домішок і матеріалів	Назва продукту		
	Гурман	Царська	Куряча
Сировина несолена, кг, на 100 кг несоленої сировини			
Яловичина знежилowana вищого сорту	100,0	-	-
Свинина знежилowana нежирна	-	100,0	
М'ясо куряче	-	-	50,0
Філе куряче			50,0
Прянощі і матеріали, кг, на 100 несоленої сировини			
Сіль кухонна	4,0	4,0	3,0
Курафос комбі П70	5,4	5,4	4,0
Крохмаль картопляний	4,0	4,0	6,0
Часник свіжий	0,3	0,3	0,3
Молоко сухе незбиране	-	-	3,0
Вода питна	60	60	60
Оболонка	Синюга або штучна	Синюга або штучна	Поліамідна
Вихід, %	170	170	175



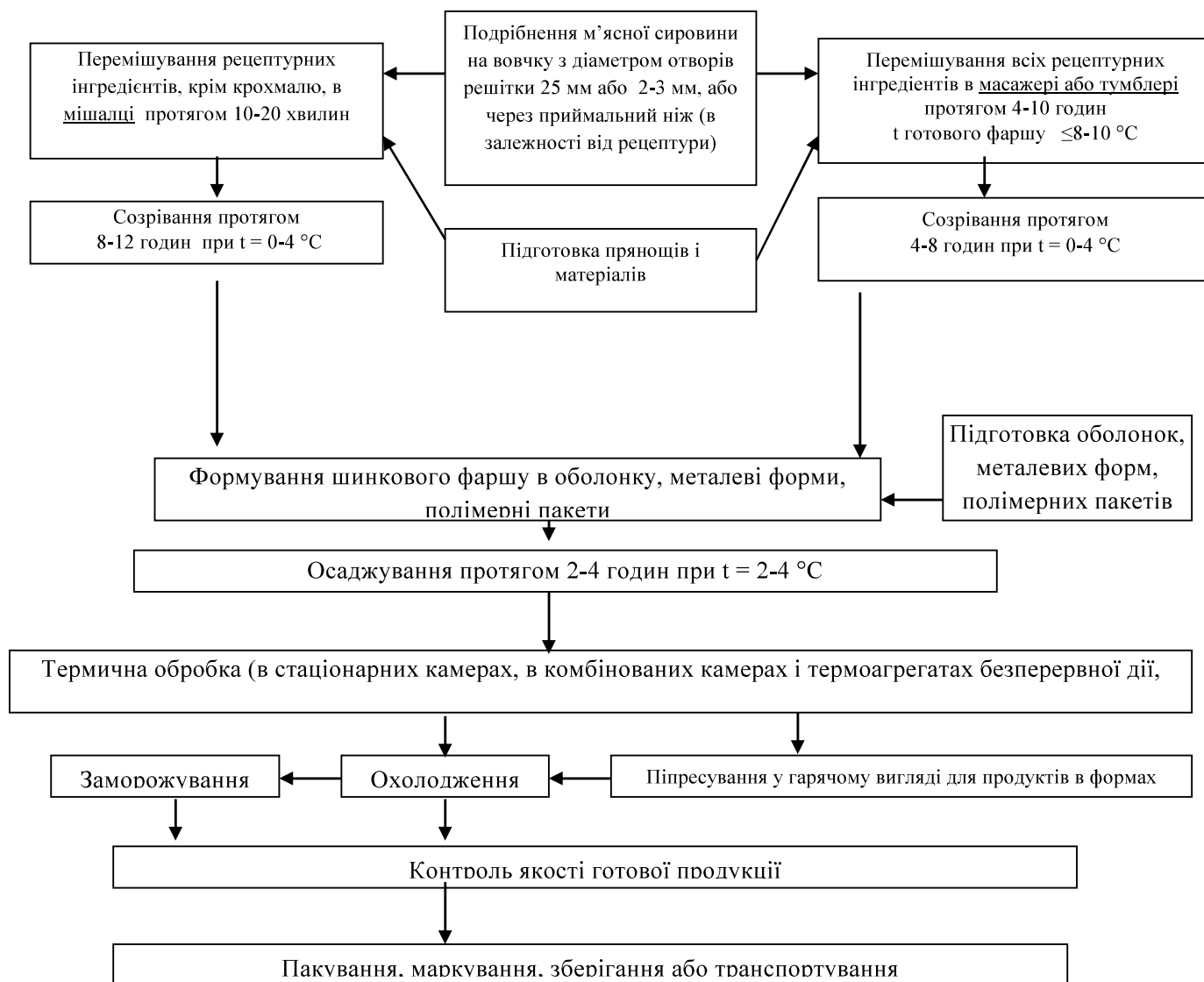


Рис. 3.4. Технологічна схема шинкових виробів

Комплексна харчова добавка Курафос Комби П 70 ("Curafos Combi P 70"), що входить до рецептури усіх шинкових виробів підприємства, виготовлена «BK Giulini GmbH», Werk Ladenburg Dr. Albert-Reimann Strasse 2, D-68526, Ladenburg (Німеччина). Вона рекомендована до застосування при



виробництві м'ясних продуктів. В добавці міститься 11% фосфатів, нітрита натрію (E250) – не більше 0,2%. В склад добавки входять три та дифосфати (E 450, E451, E 452), карагенан (E407), цитрат натрію (E331) та харчовий антиоксидант ізоаскорбанат натрію (E316).

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 шинкових ковбас використовують в основному сировину, що пройшла процес охолодження та дозрівання за температури від 0 до 4⁰ С. У випадку використання замороженого м'яса його попередньо розморожують відповідно до Збірника технологічних інструкцій для холодильна обробка та зберігання м'яса та м'ясних продуктів" Можливо розморожування м'ясної сировини у напівтушах при температурі від 12 ° С до 15 ° С протягом 48 годин.

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

У виробництві шинкових ковбас використовують тушки птиці та птицю в охолодженому чи замороженому стані. При отриманні на переробку замороженого м'яса птиці (туші) його розморожують 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 1-2⁰ С, з поступовим збільшенням до 8-10⁰С. 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°C .

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°C . Заморожені шматочки м'яса птиці піддаються попередньому розморожуванню відповідно до технологічних інструкцій.

Розділення та жилування м'яса. Розрубубання, обвалювання та жилування на підприємстві проводять у цеху обвалювання та жилування з температурою повітря $10 - 12^{\circ}\text{C}$, відносною вологістю – не вище 75%. На розрубубання надходить охолоджена або розморожена м'ясна сировина з температурою не нижче $+1^{\circ}$ і не вище $+4^{\circ}\text{C}$.

У цеху м'ясокомбінату працює три конвеєри 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.

Таблиця 3.2

Способи жилування м'яса яловичини та свинини на підприємстві

Способи жилування яловичини

Жилування на 3 гатунки		Жилування на 1 гатунок			
Жилування м'яса яловичини на 3 гатунки					
Вищий гатунок		Вміст сполучної тканини не допускається	Вихід 20 %		
1 гатунок		Вміст сполучної тканини до 6 %	Вихід 45 %		
2 гатунок		Вміст сполучної тканини до 20 %	Вихід 35 %		
Способи жилування свинини					
Жилування на 3 гатунки		Жилування на 2 гатунки		Жилування на 1 гатунок	
Жилування м'яса свинини					
Пісна		Вміст жирової тканини до 10 %	Вихід	2,4 кат. 20 %	
Напівжирна		Вміст жирової тканини 30-50 %		3 кат. 40 %	
Жирна		Вміст жирової тканини 50-85 %		2,4 кат. 40 %	
				3 кат. 25 %	

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 шинкових ковбас. На підприємстві для виробництва шинкових 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.

Далі сировину зважують згідно до конкретної рецептури і відправляють на змішування. Температура сирого м'яса змішуванням фаршу не повинна бути не нижче 0°C і не вище $+6^{\circ}\text{C}$.

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 $8-10^{\circ}\text{C}$. Після перемішування фарш можна витримувати при температурі від 0°C до $+4^{\circ}\text{C}$ протягом 8-12 годин.

Формування шинкових ковбас. Формування фаршу (набивання в оболонки) при виготовленні шинкових ковбас проводять в поліамідні оболонки діаметром 80-120 мм.

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.

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°C до 4°C . Після осадження шинкові ковбаси відправляють на термічну обробку.

Термічна обробка. Термічна обробка шинкових ковбас в оболонках проводиться в комбінованих теплових камерах з автоматичним регулюванням та регулюванням температури, відносної вологості та швидкості руху навколишнього середовища.

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

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°C до 55°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°C до 50°C . Одразу після обсмаження батони варять циркулюючим вологим повітрям при температурі $75-85^{\circ}\text{C}$ (для білкової оболонки $73-76^{\circ}\text{C}$) та відносній вологості від 90 до 100% до досягнення температури 73°C у центрі 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°C до 80°C 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°C до 95°C (або в потоці гарячої пари).

3.4. Аналіз шинкових виробів

Високе споживання солі пов'язане з високим ризиком неінфекційних захворювань, включаючи гіпертонію, серцево-судинні захворювання та інсульт. Основним джерелом Na у харчуванні населення світу є хлорид натрію (NaCl). Взагалі, традиційне споживання більше 6 г NaCl людиною пов'язане з проблемами зі здоров'ям, такими як високий кров'яний тиск, що провокує ризик серцево-судинних захворювань населення.

Здоровіші м'ясні продукти можуть виготовлятися, уникаючи хімічних інгредієнтів або зменшуючи їх до прийняттого вмісту та зміцнюючи рівні корисних інгредієнтів. Серед інгредієнтів, які використовуються при виготовленні ковбасних виробів зниження рівня хлориду натрію (солі) сприятиме зниженню серцево-судинних захворювань серед споживачів.

Однак зниження вмісту хлориду натрію (NaCl) у готових продуктах може спричинити проблеми, пов'язані зі зниженням функціональності білка, і, отже, може утворюватися м'ясна продукція низької якості.

На 66-й Всесвітній асамблеї охорони здоров'я (2013 р.) було прийнято рішення щодо споживання солі: до 2025 року слід досягти зменшення на 30% (ВООЗ, 2013).

З тих пір стратегіям споживання скорочення солі, включаючи розробку продуктів з обмеженим її вмістом, надають все більше переваги у всьому світі. М'ясні продукти при споживанні забезпечують 15–25% солі в щоденному раціоні людини, а тому метою є розробка аналогів зі зниженим

вмістом солі. Скорочення солі в м'ясних продуктах є складним завданням, оскільки сіль не тільки відіграє роль, що забезпечує типовий солоний смак та аромат, але й виступає консервуючим агентом, а також має важливе значення для адекватного розвитку бажаних фізико-хімічних характеристик.

Вплив скорочення вмісту солі на сенсорні властивості продукту зрозумілий, тому обов'язково слід враховувати реакцію протягом усього процесу оптимізації.

Оптимізацію слід здійснювати поступово, що необхідно для отримання найкращого результату за певного набору обставин. Слід враховувати, що окрім зменшення рівня солі у ковбасах, потрібно зважати і на рівень внесення інших інгредієнтів, що необхідні для досягнення найбільш бажаних властивостей готового продукту, які добре сприймаються споживачами.

Варені ковбаси в середньому містять до 30% жиру та понад 2% солі. Хлорид натрію частково витягує міофібрилярні білки, дозволяючи утворювати водозв'язуючу білкову матрицю. У варених ковбасах хлорид натрію розчиняється у водній фазі, але жирова фаза також може впливати на сприйняття солоності. Жир також впливає на зв'язуючі та структурні властивості в тонко подрібнених ковбасах та шинкових ковбасах. Жир і сіль разом впливають на утворення багатьох сенсорних властивостей, характерних для варених ковбас.

У ковбасах жир по-різному впливає на сприйняття солоність при різних концентраціях солі та жиру. Вважається, що у пісних м'ясних продуктах поріг розпізнавання солоного присмаку нижчий, ніж у жирних продуктах. Коли рівень солі підвищений, він помітніший у жирних продуктах, ніж у пісних.

Різниця доданої солі найбільше проявляється в ароматі варених ковбас з високим вмістом жиру і найменш проявляється в пісних, дрібно нарізаних сухих ковбасах. Зниження рівня жиру з 30% до 5% підвищує солоність та збільшує аромат прянощів у нежирних сортах варених ковбас.

Дієтичні норми харчування багатьох країн світу рекомендують зменшити споживання солі, однак зниження вмісту солі в ковбасах може зробити їх несмачними. Тому важливо знати, яким чином підсилювачі смаку будуть впливати на якість виробів. Як підсилювач смаку дуже часто використовують глютамат натрію (MSG), який може компенсувати низькі концентрації хлориду натрію.

Зниження жирності м'ясних продуктів призводить до ряду труднощів щодо аромату та текстури – вміст жиру, так і водозв'язуюча здатність ковбаси можуть впливати на сприйняття солоності. Коли водозв'язуюча здатність низька готові ковбасні вироби менш соковиті та більш солоні.

Для дослідження органолептичної оцінки ми взяли зразки від всіх шинкових виробів підприємства та провели органолептичні та лабораторні дослідження.

Згідно проведеного органолептичного дослідження кращу оцінку отримала шинка Гурман – 53 бали (табл.3.4). Дещо нижчу бальну оцінку мала шинка Царська (52 бали) за гірший вид та колір на розрізі і смак. Найнижчу оцінку отримала шинка Куряча (51 бал), яка отримала зниження на 1 бал за зовнішній вигляд та на 2 бали за консистенцію.

Таблиця 3.4

Органолептичні показники шинкових виробів

Продукт	Оцінка за 9-ти бальною системою						загальна оцінка
	зовнішній вигляд	вид та колір на розрізі	запах	смак	консистенція	соковитість	
Шинка Гурман	9	9	9	8	9	9	53
Шинка Куряча	8	9	9	9	7	9	51
Шинка Царська	9	8	9	8	9	9	52

У шинкових ковбасних виробках регламентуються масові частки вологи, кухонної солі, нітриту натрію і крохмалю. У них не допускається присутність

бактерій групи кишкової палички (БГКП), сальмонел і сульфїтредукуючих клостридій.

Нами було проаналізовано вміст вологи та кухонної солі у шинкових виробах підприємства. Як ми бачимо з даних таблиці 3.4 вміст вологи у шинках знаходився у межах від 69,8 до 69,6%; вміст солі теж не перевищував норму (1,9-2,2%).

Таблиця 3.5

Фізико-хімічні показники, %

Найменування випробувань	Вимоги нормативної документації, не більше	Назва виробу		
		Шинка Гурман	Шинка Куряча	Шинка Царська
Масова частка вологи	73%	68,8	69,5	69,6
Масова частка повареної солі	2,3	2,0	2,1	2,1

3.5. Економічна ефективність

Калькуляція собівартості виготовлення 1 т шинкових ковбас приведена в таблицях 3.9-3.14.

Таблиця 3.10

Прямі матеріальні затрати на виробництво 1 т шинки «Царська» в/с

№ п/п	Найменування ресурсів	Норма витрат на 1 т, кг	Ціна за одиницю, грн.	Сума, грн.
1	Сировина і матеріали:			
	Свинина жил в/с	1000,0	100,0	100000,0
	Кухонна сіль	40	1,46	58,4
	Курафос комбі П70	54	50,0	2700,0
	Крохмаль картопляний	40	14,5	580,0
	Часник свіжий	3,0	20,0	600,0
	Оболонка штучна, м	174	16,5	2871,0
	Разом	-	-	106809,4
2	Пара, вода, електроенергія, холод:			
	Вода, м ³	3,0	10,32	30,96
	Електроенергія, кВт	159	1,25	198,75
	Пар, Гкал/т	0,22	148,4	32,65

	Разом	-	-	262,36
	Всього прями матеріальні витрати:	-	-	524,72
	Разом	-	-	107334,12

Таблиця 3.11

Прямі матеріальні затрати на виробництво 1 т шинки «Гурман»

№ п/п	Найменування ресурсів	Норма витрат на 1 т, кг	Ціна за одиницю, грн.	Сума, грн.
1	Сировина і матеріали:			
	Яловичина жил в/с	1000,0	120,0	120000,0
	Кухонна сіль	40	1,46	58,4
	Курафос комбі П70	54	50,0	2700,0
	Крохмаль картопляний	40	14,5	580,0
	Часник свіжий	3,0	20,0	600,0
	Оболонка штучна, м	174	16,5	2871,0
	Разом	-	-	126809,4
2	Пара, вода, електроенергія, холод:			
	Вода, м ³	3,0	10,32	30,96
	Електроенергія, кВт	159	1,25	198,75
	Пар, Гкал/т	0,22	148,4	32,65
	Разом	-	-	262,36
	Всього прями матеріальні витрати:	-	-	524,72
	Разом	-	-	127334,12

Таблиця 3.12

Прямі матеріальні затрати на виробництво 1 т шинки «Куряча» в/с

№ п/п	Найменування ресурсів	Норма витрат на 1 т, кг	Ціна за одиницю, грн.	Сума, грн.
1	Сировина і матеріали:			
	М'ясо куряче	500,0	80,0	40000,0
	Філе куряче	500,0	90,0	45000,0
	Кухонна сіль	30	1,46	43,8
	Курафос комбі П70	40	50,0	2000,0
	Крохмаль картопляний	60	14,5	870,0

	Часник свіжий	3,0	20,0	600,0
	Оболонка штучна, м	174	16,5	2871,0
	Разом	-	-	913848,0
2	Пара, вода, електроенергія, холод:			
	Вода, м ³	3,0	10,32	30,96
	Електроенергія, кВт	159	1,25	198,75
	Пар, Гкал/т	0,22	148,4	32,65
	Разом	-	-	262,36
	Всього прями матеріальні витрати:	-	-	524,72
	Разом	-	-	91909,52

Процент виходу шинки Царська та Гурман складає 170%, Куряча – 175% тому вартість сировини і матеріалів на 1 тону виробів складає:

Царська: $107334,12 * 100 / 170 = 63137,72$ грн.

Гурман: $127334,12 * 100 / 170 = 74902,42$ грн.

Куряча: $91909,52 * 100 / 175 = 52519,73$ грн.

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

ТФЗП = 1200 грн.

Премії, надбавки та доплати складають 40 % від основної зарплати:

$1200 * 40 / 100 = 480$ грн.

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

$(1200 + 480) * 37,68 / 100 = 633,02$ грн.

Витрати на підготовку та освоєння виробництва складають 0,3 % від суми основної заробітної плати:

$1200 * 0,3 / 100 = 3,6$ грн.

Загально виробничі витрати

Згідно кошторису ці витрати складають 448 % від основної заробітної плати виробничих працівників:

$1200 * 448 / 100 = 5376$ грн.

На основі проведених розрахунків складаємо зведену таблицю 4.6 калькуляції витрат на виробництво шинкових ковбас в розрахунку на 1 т.

Таблиця 3.12

Зведена калькуляція затрат на виробництво шинкових ковбас

Найменування груп та статей витрат	Назва шинки		
	Царська	Гурман	Куряча
Прямі матеріальні витрати	63137,72	74902,42	52519,73
Прямі витрати на оплату праці	1680	1680	1680
Відрахування на соціальні потреби	633,02	633,02	633,02
Витрати на підготовку та освоєння виробництва	3,6	3,6	3,6
Загально виробничі витрати	5376	5376	5376
Виробнича собівартість	70830,34	82595,04	60212,35
з ПДВ	84996,40	99114,05	72254,82
Реалізаційна ціна, грн.	150000,0	180000,0	130000,0
Рентабельність виробництва, %	76,48	81,61	79,92

Проведені розрахунки свідчать, що вищу рентабельність виробництва має шинка Гурман – 81,61%%.

ВИСНОВКИ

1. Асортимент шинкових виробів на даний час складає 3 найменування продукції: шинка Гурман, Царська та шинка Куряча. Енергетична цінність 100 г продуктів складає від 163 до 180 ккал.
2. Виготовлення шинкових виробів на підприємстві проводиться з якісної сировини натуральної м'ясної сировини (яловичина, свинина, м'ясо курчат-бройлерів) та з дотриманням технологічних та ветеринарно-санітарних інструкцій, що робить їх безпечними для споживання.
3. Проведені органолептичні довели, що кращу бальну оцінку мали шинка Гурман - 53 бали. Аналіз вмісту вологи та кухонної солі показав, що дані показники знаходились у шинкових výroбах у межах норми.
4. Проведені розрахунки свідчать, що вищу рентабельність виробництва - має шинка Гурман – 81,61%%.

ПРОПОЗИЦІЇ

1. З метою удосконалення виробництва шинкових виробів в умовах підприємства пропонуємо запровадити виробництво шинкових ковбасних виробів із зиженим вмістом кухонної солі.

2. В якості замінників пропонуємо вносити KCl (0,25%) та $CaCl_2$ 0,25%) від маси кухонної солі.