

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ БІОТЕХНОЛОГІЙ
ТА АКВАКУЛЬТУРИ
КАФЕДРА ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА І ПЕРЕРОБКИ
ПРОДУКЦІЇ ТВАРИННИЦТВА

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня магістр

**Шляхи удосконалення методів виробництва м'яса в умовах
ПАТ «М'ясокомбінат» Кодимського району Одеської області**

| | |
|------------------------|--|
| Здобувача вищої освіти | Сандлер Марина Григорівна |
| Науковий керівник | Пушкар Тетяна Дмитрівна канд. с.-г. наук, доцент |
| Рецензент | Богдан Микола Кирилович, канд. с.-г. наук, доцент |

Допущено до
захисту Завідувач
кафедри

ЗМІСТ

| | |
|---|-----------|
| РЕФЕРАТ | 4 |
| ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ..... | 6 |
| ВСТУП..... | 6 |
| РОЗДІЛ 1. Огляд літератури..... | 8 |
| 1.1. Сировина для м'ясної промисловості..... | 8 |
| 1.2. Забій і первинна переробка тварин | 11 |
| 1.3. Склад м'яса та його якість | 12 |
| 1.4. Гігієнічна характеристика м'яса та м'ясопродуктів | 14 |
| 1.5. Оцінка доброякісності м'яса..... | 17 |
| 1.6. Використання озону в м'ясо-молочній промисловості | 18 |
| 1.7. Застосування озону для підвищення якості та збільшення термінів зберігання м'яса і м'ясних продуктів | 25 |
| РОЗДІЛ 2. Матеріал, умови і методика виконання роботи..... | 28 |
| 2.1 Місце та об'єкт досліджень..... | 28 |
| 2.2 Методика виконання роботи..... | 29 |
| РОЗДІЛ 3. Розрахунково-технологічна частина..... | 33 |
| 3.1. Санітарно-гігієнічний контроль мікробіологічних показників туш тварин..... | 31 |
| 3.2. Використання активних форм повітря для поліпшення санітарно-гігієнічного стану бійні та обладнання..... | 33 |
| 3.3. Санітарно-гігієнічна оцінка повітря у приміщенні забійного цеху..... | 39 |
| 3.4. Вплив озону на якість м'яса | 43 |
| 3.5. Органолептична оцінка якості варених ковбас..... | 45 |
| 3.6. Економічна ефективність контролю якості м'яса..... | 46 |

| | |
|--|-----------|
| РОЗДІЛ 4. Охорона довкілля..... | 48 |
| ВИСНОВКИ | 52 |
| ПРОПОЗИЦІЇ | 54 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ..... | 55 |
| ДОДАТКИ..... | 60 |

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістр на тему «Шляхи удосконалення методів виробництва м'яса в умовах ПАТ «М'ясокомбінат» Кодимського району Одеської області» студентки 2 курсу Сандлер Марини Григорівни виконана на 60 сторінках комп'ютерного тексту, містить 12 таблиць.

В списку літератури використано 40 джерел.

Мета кваліфікаційної роботи – встановлення рівня загальної контамінації мікроорганізмами туш (КМАФАнМ) та визначення основних санітарних умов середовища і процесів виробництва, які необхідні для отримання безпечної яловичини та свинини.

Для досягнення цієї мети були поставлені такі задачі:

- виконати санітарний контроль мікробіологічних показників яловичих туш і санітарних умов їх виробництва;
- визначити санітарно-гігієнічну оцінку повітря у забійному цеху;
- визначити економічну доцільність використання озono-повітряної суміші для дезінфекції приміщення забійного цеху.

У порівнянні з застосуванням мийно-дезінфікуючого засобу «Чистобел», обробка озono-повітряною сумішшю за рахунок економії коштів на хімічні дезінфектанти, воду сприяла підвищенню економічної ефективності виробництва м'яса.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

ПАТ – приватне акціонерне товариство

т - тонна

ц - центнер

кг – кілограм

г – грам

мг – міліграм

м - метр

км – кілометр

мм – міліметр

га – гектар

гол. – голів

шт. – штук

віт. – вітамін

грн. гривні

ОПС – озono-повітряна суміш

КУО – колонії утворюючих одиниць

КМАФАНМ – кількість мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів

ДСТУ – Державний стандарт технічних умов

ГДК – гранично допустима концентрація

АФП – активні форми повітря

ВСТУП

Забезпечення стабільно високої якості продуктів харчування – пріоритетна задача для усіх галузей харчової промисловості. Особливої актуальності вона набуває в наш час, коли конкурентоспроможність продукції стає головною метою виробників. Якість м'ясних продуктів безпосередньо залежить не тільки від рівня розвитку техніки та технології, а, перш за все, від властивостей і стану сировини, яка складає до 70...80% собівартості готової продукції. Проблема забезпечення України сировиною тваринництва, набуває особливої гостроти в економічних умовах сьогодення. Це обумовлено, різким скороченням поголів'я худоби і свиней, нестабільністю їх вагової кондиції, а також відхиленнями якості м'ясної сировини, які ускладнюють його промислово переробку. У зв'язку з цим важливе значення має інформація про функціонально-технологічні властивості різних видів м'ясної сировини, вплив допоміжних компонентів і зовнішніх факторів на характер їх зміни [9].

Харчування – найважливіша фізіологічна потреба людського організму, задоволення якої визначає фізіологічний стан людини та якість її життя. До найважливіших продуктів харчування належать, м'ясо та м'ясні продукти.

М'ясо – складна біологічно активна сировина. Під дією навколишнього середовища та технологічних факторів у ній відбувається багато процесів різної природи, кожний з яких протікає за особливими законами фізики, хімії, біології та мікробіології. Деякі процеси є обов'язковими умовами перетворення сировини в продукт із заданими властивостями, інші можуть стати небажаними або не мати практичного значення. М'ясо легко змінює свої початкові властивості, склад та структуру. Управляти протіканням біохімічних, мікробіологічних та ферментативних процесів досить складно без спеціальної підготовки [8].

Велика увага приділяється і питанням використання м'яса та інших продуктів забою тварин. При цьому важливе значення має підготовка тварин до забою, транспортування, первинна переробка скота і птиці, збереження

м'яса, його переробка тощо. Раціонально використовувати всі продукти забою тварин можна тільки при правильній організації забою, дотриманні технологічних та ветеринарно-санітарних правил. При порушенні правил переробки і збереження знижується харчова цінність м'ясопродуктів, вони швидко псуються, збільшуються витрати. Важливо не тільки отримати високоякісне м'ясо і м'ясопродукти, але і зберегти їх без втрат [10].

Актуальність теми. Забезпечення стабільно високої якості продуктів харчування – пріоритетна задача для усіх галузей харчової промисловості.

Мета та задачі дослідження. Метою досліджень було встановлення рівня загальної контамінації мікроорганізмами туш тварин і визначення основних санітарно-гігієнічних умов середовища та процесів виробництва, які необхідні для отримання безпечної яловичини та свинини.

Для досягнення мети були поставлені задачі:

- виконати контроль мікробіологічних показників туш забитих тварин і умов їх виробництва;
- визначити санітарно-гігієнічну оцінку повітря у забійному цеху;
- визначити економічну доцільність використання озono-повітряної суміші для дезінфекції приміщення забійного цеху.

Об'єкт дослідження. Санітарний стан забійного цеху за впливу озono-повітряної суміші та хімічного дезінфектанту.

Предмет дослідження. Санітарно-гігієнічні показники повітря у забійному цеху та якості яловичих туш.

Методи дослідження. Мікробіологічні – для визначення видової належності мікроорганізмів та їх кількості; гігієнічні – для визначення умов одержання яловичих туш; регресійного аналізу – для встановлення оптимальних параметрів використання ОПС, економічні – для визначення економічної ефективності використання ОПС; статистичні – для встановлення достовірності різниці одержаних експериментальних даних.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Сировина для м'ясної промисловості

Основною сировиною для м'ясної промисловості є тварини різних видів, які використовують для одержання м'яса, м'ясних продуктів та напівфабрикатів, і називають їх забійними. До категорії забійних відносять велику рогату худобу (включаючи яків та буйволів), свиней, овець, кіз, кролів, коней, птицю всіх видів.

Сировинною базою, де вирощуються забійні тварини, є сільгосп підприємства всіх форм власності: агроформування, відкриті та закриті акціонерні товариства, кооперативи, селянські і фермерські господарства, присадибні господарства [19].

Раніше м'ясопереробні підприємства у плановому порядку за договорами заготовляли сировину. Проектувалась закупівля сільськогосподарських тварин безпосередньо в господарствах, було організовано централізований вивіз їх транспортом м'ясокомбінатів. Крім того, товаровиробники самостійно за графіком привозили поголів'я на забій, за що їм м'ясопереробні підприємства компенсували витрати за доставку тварин – сплачували відповідні кошти залежно від відстані господарства до приймального пункту. М'ясопереробні підприємства мали свої відгодівельні господарства, у яких протягом кількох місяців продовжували відгодовувати маловагових і виснажених тварин. Для цих цілей вони мали землю, приміщення, корми і робітників. Безпосередньо при м'ясокомбінатах теж були відповідні бази, де перетримували прийняте поголів'я на голодному режимі.

Після їх роздержавлення цю роботу проводять три типи заготівельників сировини:

1. Менеджери м'ясокомбінатів по заяві, виклику (або запрошенню) товаровиробника приїздять своїм транспортом і закупають поголів'я безпосередньо в господарстві. Розрахунки ведуть на місці готівкою або перерахуванням на розрахунковий рахунок.

2. Посередники їздять по селах (присадибних подвір'ях), закупають тварин у власників і тут же на місці розраховуються за них.

3. Товаровиробник самостійно своїм транспортом доставляє поголів'я на м'ясокомбінат, а гроші отримує готівкою, або йому перераховують їх на власний рахунок у банку.

Безумовно, централізований вивіз тварин на забій більш привабливий для товаровиробника і сприяє ритмічній роботі м'ясопереробного підприємства.

Якість тваринницької сировини залежить від виду, породи, статі, віку, живої маси, вгодованості та фізіологічного стану поголів'я. В умовах України забійними є велика рогата худоба, свині, вівці та кози, коні й птиця.

Важливість визначення породи пояснюється різною ціною на сировину. На м'ясні породи худоби, свиней та овець вона вища, тому що в молочних порід худоби і сальних порід свиней жир відкладається під шкірою, а в м'ясних – між м'язами і міжм'язовими волокнами, що надає м'ясу мрамуровість, аромат, соковитість і високі кулінарні якості. В Україні розводять в основному такі м'ясні породи худоби: українська м'ясна, південна, поліська, волинська, герефордська, шароле, абердин-ангуська, лімузинська. М'ясні породи свиней: українська м'ясна, полтавська, дюррок, естонська беконна, велика біла французької і датської селекції, ландрас, уельс, йоркширська. М'ясні породи овець: українська м'ясо-вовнова, ромні-марш, лінкольн, олібс. М'ясні породи курей: корніш, сріблясті, нью-гемпшир, бройлери; качок: пекінська, українська сіра; гусей: велика сіра, роменська, горьківська; індиків: московська біла, північнокавказька [23].

При здачі на забій живу масу тварин встановлюють зважуванням їх через 2–3 години після останньої годівлі і поїння. Після цього роблять трьох

відсоткову скидку на вміст залишків їжі в шлунку. За кожен годину витримки тварин скидку зменшують, більше 6 годин – без скидки. При цьому слід виключити тільність (поросність) на другій половині. При перевезенні тварин автотранспортом, залежно від відстані, також знімають деякі відсотки.

У великої рогатої худоби і овець жир спочатку відкладається на задніх частинах тулуба, починаючи від кореня хвоста, а потім поширюється послідовно на сідничні виступи, поперек, щуп (місце в ділянці колінної складки), ребра, внутрішній бік стегна, шию, груди. У кастратів жир відкладається також у мошонці. У курдючних овець жиром наповнюється курдюк (складка-мішок під хвостом) і поширюється на задню частину стегна. Через густу вовну в овець і кіз іноді важко визначити їх вгодованість, тому її встановлюють шляхом прощупування м'язової тканини на ребрах, попереку, біля кореня хвоста. У молодих тварин значно краще розвинуті м'язи і менше відкладається підшкірного жиру. У зв'язку з цим при визначенні вгодованості великої рогатої худоби її розділяють залежно від віку і статі на такі групи (за ДСТУ 4673:2006):

- *доросла худоба* – корови, воли і телиці;
- *бугаї*;
- *молодняк великої рогатої худоби*;
- *телята у віці від 3 до 8 місяців*;
- *телята-молочники у віці 14 днів до 3-х місяців*.

Телята у віці до 14 діб забою не підлягають.

У свиней головний показник вгодованості – товщина підшкірного жиру (шпику) між 6 і 7 остистими відростками хребців. При цьому тулуб пропорційно розвинутий, окорока добре виповнені.

При огляді і визначенні вгодованості коней звертають увагу на розвиток м'язів і жиру на спині, у ділянці грудної клітки, шиї.

У вгодованої птиці добре розвинуті грудні м'язи, жирові відкладання на стегнах (у гусей і під крилами).

1.2. Забій і первинна переробка тварин

Переробка сільськогосподарських тварин складається із наступних етапів: оглушення, знекровлення, знімання шкур, виймання із туш внутрішніх органів, розпилювання (розруб) туш на напівтуші (крім овець і кіз), зачистка, на відповідних ділянках ветеринарно-санітарна експертиза туш і органів, клеймування, зважування та передача туш і напівтуш до холодильної камери. Від правильного виконання зазначених прийомів у значній мірі залежить кількість і якість м'яса, яке одержано при забої тварин.

Забій тварин є першою технологічною операцією, яка призводить до припинення життя тварин і включає в себе дві послідовні операції оглушення та знекровлення туші.

Метод забою тварин повинен бути швидким, безпечним для людей і супроводжуватись добрим знекровленням.

На підприємствах м'ясної промисловості, худобу переробляють з дотриманням правил ветеринарно-санітарної експертизи м'яса та м'ясних продуктів.

У цеху передзабійного утримання тварин, який розташований поблизу цеху забою та розбирання туш підготовлюють тварин для забою. У цеху є приміщення для кожної групи тварин, загони, ваги, розколи та душові пристрої. Перед забоєм тварин оглядають і замірюють температуру тіла.

Збереження якості м'яса залежить від часу між оглушенням тварини та її знекровленням. Це пов'язано з тим, що серце краще працює в перші 15...20 с після оглушення. Тобто знекровлення слід проводити одразу після оглушення тварини, але не пізніше 1,5 хв. – для великої рогатої худоби та 1 хв. – для свиней. Сучасна інструкція по переробці тварин дозволяє збільшувати цей діапазон часу вдвічі.

Для уникнення забруднення м'яса та погіршення його гігієнічного стану, в цеху забою тварин очищають від бруду: свиней – миють під душем

теплою водою з температурою 20...25 °С, а кінцівки великої рогатої худоби миють зі шлангу [18, 30, 31, 32].

1.3. Склад м'яса та його якість

У промисловому значенні, м'ясом називають скелетні м'язи разом із кістками скелета, двома хвостовими хребцями, плечовими та гомілковими кістками.

У склад м'яса входять такі тканини: м'язова, жирова, сполучна, кісткова, хрящова та кров. Співвідношення перелічених тканин, з яких складається промислове м'ясо, залежить від виду тварин, породи, вгодованості, статі, віку, характеру відгодівлі та функціональної дії відповідної частини тіла тварини. Тканини, з яких складається м'ясо, у технологічній практиці прийнято класифікувати не за функціональними ознаками, а за їх промисловим значенням. Тому, не може бути більша частина тканини, повністю відокремлена одна від одної.

Що стосується якості м'яса, то вона перш за все залежить від кількісного співвідношення тканин, які входять до його складу. Залежно від кількісного співвідношення тканин у м'ясі визначається його хімічний склад, поживна цінність і властивість.

М'язова тканина. М'язова тканина представляє собою сполучення клітин м'язових волокон із неклітинною структурою міжклітинною речовиною. Загальною складовою частиною м'язової тканини є м'язові волокна, вкриті міцною оболонкою – сарколемою. Під нею знаходиться саркоплазма, в якій розташовані ниткоподібні міофібрили та ядро. М'язові волокна за допомогою сполучнотканинних прошарків складаються у первинні м'язові пучки, які з'єднуються у більш крупні вторинні пучки. Каркас тканини утворюють м'язові волокна та сполучнотканинні прошарки. Проміжки каркасу заповнені тканинною рідиною, яка представляє собою колоїдний розчин складових частин м'яса. Міцність каркасу у структурі в

цілому визначає структурно-механічні властивості м'яса (її міцність на зріз і розрив, пружність, пластичність, в'язкість та ін.). Крупні пучки вищого порядку складають мускули.

Важливим джерелом вітамінів групи В є м'язова тканина за кількісним вмістом, а мінеральні речовини представлені калієм, натрієм, магнієм, кальцієм, залізом, цинком, фосфором тощо. У невеликій кількості у м'язовій тканині є мікроелементи: мідь, кобальт, молібден.

У зв'язку з цим м'язова тканина є важливою складовою частиною м'яса, що має найбільшу поживну цінність та високі смакові якості.

Сполучна тканина. Сполучна тканина в основному складається із колагенових та еластинових волокон, співвідношення яких визначає її міцність і пружність. У колагенових волокнах міститься білок колаген, в еластинових волокнах – в основному білок еластин. Чим більше у м'ясі міститься сполучної тканини, тим менша його харчова цінність і більша жорсткість.

Сполучну тканину поділяють на пухку, щільну й еластичну, в залежності від міцності волокон і вмісту міжклітинної основної речовини.

До складу всіх тканин, органів входить пухка сполучна тканина, є також між органами та у підшкірній клітковині.

Щільна тканина містить розміщені щільно та паралельно товсті колагенові волокна. Вона слугує основою сухожилків м'язів, з'єднань суглобів, зв'язок і фасцій.

До складу шийно-потиличної зв'язки, пахвини та кровоносних судин входить еластична сполучна тканина, і складається переважно із товстих еластинових волокон.

Жирова тканина. Жирова тканина представляє собою різновидність пухкої сполучної тканини. Враховуючи, що калорійність жирів приблизно вдвічі вища, ніж білків або вуглеводів, жир, який входить до складу м'яса, у значній ступені впливає на його калорійність. У кишечнику людини жири сприяють всмоктуванню жиророзчинних вітамінів.

Харчова цінність жирової тканини в основному характеризується властивостями жирів, які входять до неї. Свинячий жир внаслідок низької температури плавлення засвоюється краще, ніж яловичий або баранячий, вміщує більше полінасичених жирних кислот, які не синтезуються в організмі людини.

Кісткова тканина. Кісткова тканина є також різновидом сполучної тканини. Кістка має колагенові волокна та дуже розвинену міжклітинну (основну) речовину, до складу якої входить велика кількість мінеральних речовин, у тому числі фосфорнокислий і вуглецевий кальцій. Харчова цінність кісток виражається в основному кількістю цінних у харчовому відношенні речовин (жиру, екстрактивних речовин, колагену), які переходять при варінні м'яса у бульйон.

Хрящова тканина. До складу хрящова тканина входить аморфна щільна речовина. У цій аморфній речовині містяться клітини, найтонші волоконця, краплинки жиру та гліцерину.

Кров. Кров є різновидом сполучної тканини, що виконує роль внутрішнього середовища організму, що забезпечує обмін речовин у тканинах і клітинах [38, 39].

1.4. Гігієнічна характеристика м'яса та м'ясних продуктів

М'ясо та м'ясні продукти належать до специфічного виду сировини. Являючись джерелом повноцінного білка, м'ясо та продукти неоднорідні за морфологічною будовою, полікомпонентні за складом, біологічно активні та під впливом дії зовнішніх факторів змінюють свої характеристики.

Складова частина нашого раціону харчування – м'ясо та м'ясопродукти. М'ясо унікальне завдяки високій енергоємності, збалансованості амінокислотного складу білків, наявності біоактивних речовин і здатності високій засвоюваності. У сукупності всіх його

характеристик, забезпечується нормальну фізична та розумова діяльність людини.

У раціонах харчування населення України, вміст м'яса та м'ясопродуктів є невеликим. Фактичне споживання м'яса та м'ясопродуктів згідно з фізіологічними нормами складає близько половини від потрібного значення.

Від екологічної ситуації, у якій знаходяться тварини, технології кормо виробництва, вирощування та відгодівлі, умов утримування залежить санітарна доброякісність м'яса [26].

На рівні контамінації рослинних кормів важкими металами, стійкими пестицидами, радіонуклідами відбувається екологічна ситуація у регіоні. Веде до контамінації пестицидів також, технологія виробництва рослинних кормів, тому що пов'язана з використанням цих препаратів. Ці контамінати, надходячи в організм тварини чи птиці, накопичуються у м'язовій та жировій тканинах і у кістках.

Також, можливе забруднення тварин токсигенними міксоміцетами. Найнебезпечнішим вважають, рівень контамінації м'яса та м'ясопродуктів мікотоксинами.

Для інтенсивного росту тварин, у раціони включають різні білково-вітамінні добавки та суміші – премікси. Речовини, які не включаються у метаболічні цикли, накопичуються у м'ясі чи переходять у молоко продуктивних тварин і яйця птахів. Інтенсивне тваринництво та птахівництво використовують для інтенсифікації відгодівлі небезпечні гормональні препарати [28].

Вимоги дотримання визначених гігієнічних правил, спрямованих на зниження забруднення продовольчої сировини і харчових продуктів до застосування лікарських препаратів і кормових добавок у ветеринарії, тваринництві і птахівництві. Потрібно забезпечити контроль залишкових кількостей забруднювачів у продуктах харчування, використовувати швидкі і надійні методи їхнього аналізу.

Слід зазначити дотримання санітарно-гігієнічних правил застосування лікарських засобів і кормових добавок, проведення подальших робіт з вивчення механізму їхньої фармакологічної дії і можливих відхилень від основних профілактичних заходів.

Може негативно впливати на метаболічні процеси, травлення та засвоєння нутрієнтів, знижувати імунізаційні сили або сенсibiliзувати організм, чинити загальнотоксичну дію, споживаючи населенням м'яса та м'ясопродуктів, які мають високі рівні контамінації. Одним із основних завдань гігієни харчування є захист внутрішнього середовища населення від надходження контамінантів із м'ясом та м'ясопродуктами. У практичному плані це – щоб рівень контамінації м'яса та м'ясопродуктів не перевищував гранично допустимі концентрації. Санітарну доброякісність м'яса та м'ясопродуктів гарантує дотримання цих регламентів.

1.5. Оцінка якості м'яса

М'ясо за доброякісності поділяють на свіже, сумнівної свіжості та несвіже. До реалізації допускають тільки доброякісне свіже м'ясо і м'ясні продукти, в яких відсутні ознаки мікробного псування. У виробничих умовах та торговельній мережі доброякісність м'яса, встановлюють органолептично за показниками і методам, відповідно до ГОСТ 7269-79.

Свіже м'ясо, незалежно від виду тварин, має на поверхні туші кірочку підсихання кольору блідо-рожевого або блідо-червоного, червоного кольору у розмороженої туші; жир м'який, може бути частково забарвлений у червоний колір. Специфічний запах, властивий різному виду свіжого м'яса. Запаху осалювання або гіркоти, жир не повинен мати. Колір і консистенція м'яса повинні бути властивими кожному виду тварин. Бульйон прозорий, з ароматним запахом.

Ознаки початкової стадії псування, має м'ясо сумнівної свіжості. Поверхня туші злегка липка та місцями зволожена, колір темнішає. При

розрізі м'язи вологі та злегка липкі, залишають вологу пляму на фільтрувальному папері, темно-червоного кольору. У розмороженого м'яса з місця розрізу стікає злегка мутнуватий м'ясний сік. На відміну від свіжого м'яса, консистенція м'яса сумнівної свіжості на розрізі менш щільна і пружна. Запах з відтінком затхлості або злегка кислуватий. Жир м'який, сірувато-матового кольору, липне до пальців, у розмороженого м'яса – злегка розпушений. По відношенню до свіжого м'яса, у м'яса сумнівної свіжості сухожилля менш щільні, матово-білого кольору; поверхні суглобів злегка покриті слизом. Бульйон прозорий, іноді мутний, запах не властивий свіжому бульйону. До реалізації м'ясо сумнівної свіжості не допускається. Подальше його використання для переробних цілей, вирішується органами санітарного нагляду [28, 34].

Сильно підсохлій поверхнею туші, покритої слизом сірувато-коричневого кольору або, навіть, цвіллю характеризується м'ясо несвіже. М'язи на розрізі червоно-коричневого кольору, вологі та липкі зі супроводженням кислого, затхлого та слабо-гнилісного запаху. У несвіжого розмороженого м'яса з поверхні розрізу стікає мутний м'ясний сік. Жир при роздавлюванні мазкий із сірувато-матовим відтінком. Невеликою кількістю цвілі може бути покритий свинячий жир.

Крім незадовільних органолептичних показників м'ясо сумнівної свіжості і несвіже може бути джерелом харчових отруєнь, тому що поряд з гнильною мікрофлорою в ньому можуть розвиватися і патогенні бактерії [29].

Для встановлення якості м'яса та м'ясних продуктів, строків їх зберігання і способів обробки, необхідна правильна оцінка доброякісності м'яса. Численні дослідження наших і зарубіжних вчених присвячені розробці об'єктивних, швидких і доступних методів встановлення початкової стадії псування м'яса і м'ясопродуктів.

1.6. Використання озону в м'ясо-молочній промисловості

При тривалому зберіганні м'ясних і молочних продуктів, наприклад, замороженого або охолодженого м'яса або риби, варених або напівкопчених ковбас, сирів на їх поверхні починає інтенсивно розвиватися цвілевих мікрофлора, яка призводить до псування м'ясо-молочних продуктів. Для забезпечення схоронності, що швидко псується м'ясо-молочної продукції проводиться санітарна обробка паром, хімічними дезінфектантами, механічне видалення цвілі з поверхні продукції і технологічного устаткування. Однак традиційно застосовуються методи боротьби з пліснявими мікрофлорою не забезпечує досить хороших показників або є досить енерговитратними і дорогими [21]. Одним з найбільш дешевих і ефективних методів боротьби з пліснявими мікрофлорою є обробка м'ясо-молочної продукції, технологічного обладнання, тари та упаковки озоном. Застосування озону забезпечує знищення знаходяться на поверхні м'ясо-молочної продукції цвілі і бактерій, усуває неприємні запахи, збільшує термін зберігання продукції і знижує її втрати при тривалому зберіганні, забезпечує загибель комах і відлякує гризунів. Знезаражуюча дія озону в 15-20 разів, а на спорові форми бактерій приблизно в 300-600 разів сильніше дії хлору [1].

Озон отримують безпосередньо на місці експлуатації озонатора за рахунок іонізації (фотолізу) кисню повітря. Для реалізації запропонованої технології необхідно тільки встановити озонатор в холодильній камері або поруч з нею. Для озону потрібний менший час контакту, ніж при паровій стерилізації або застосуванні інших дезінфектантів. Екологічно чистими є застосування технології озонування. Необхідні для генерації озону тільки повітря й електроенергія. При застосуванні технологій озонування виключаються можливість з дотриманням особливих заходів безпеки транспортування і зберігання високотоксичних реагентів [1, 2, 3, 5, 6,].

В процесі виробництва і зберігання м'ясо-молочної продукції озон застосовується для:

- 1) санітарної обробка (знезараження) ковбас, м'яса, м'ясних напівфабрикатів, сирів, сухих молочних продуктів (сухого молока, сироваткового білка, дитячого харчування) під час їх зберігання в холодильних камерах з метою знищення цвілі і забезпечення товарних якостей м'ясомолочної продукції і збільшення термінів її зберігання;
- 2) дезінфекції та дезодорації холодильних камер і камер дозрівання сирів;
- 3) дезінфекції зовнішніх і внутрішніх частин технологічного обладнання: ємкостей, трубопроводів і ін. Насиченою озоном водою;
- 4) знезараження тари, упаковки, обробних столів і іншого технологічного обладнання;
- 5) ополіскування скляних і ПЕТ - пляшок перед фасуванням;
- 6) дезінфекції, дератизації, дезодорації складських і виробничих приміщень;
- 7) знезараження та дезодорації технологічного інвентарю та спецодягу персоналу [6, 24].

До основних переваг застосування озонових технологій при виробництві м'ясо-молочної продукції відносяться:

- 1) висока ефективність дезінфекції (озон володіє більш високим окислювальним потенціалом, ніж хлор і його похідні);
- 2) можливість отримання озону безпосередньо на місці споживання з кисню повітря;
- 3) екологічна безпека і відсутність шкідливих побічних ефектів внаслідок швидкого розкладання озону до кисню;
- 4) екологічна сумісність озону з навколишнім середовищем (з усіх відомих окислювачів тільки кисень і обмежене коло перекисних сполук існують в природі і беруть участь в біологічних процесах навколишнього середовища).

5) висока економічна ефективність застосування озону в порівнянні з іншими дезінфектантами (його вартість більш ніж в 2 рази нижче, ніж при застосуванні інших дезінфектантів);

Обробляючи технологічне та ємнісне обладнання озономісною сумішшю, знищуються віруси, бактерії, цвіль і спори грибів. Проведені експерименти показали високу ефективність застосування озону для дезінфекції ємнісного технологічного обладнання і трубопроводів [25]. Так в результаті обробки озонованою водою ємнісного технологічного обладнання з приєднаними до них трубопроводами і арматурою протягом 30 хвилин була досягнута необхідна ступінь дезінфекції (концентрація озону в воді становила 5-7 мг О₃/дм³). Хороші результати були отримані при використанні озону для стерилізації ємнісного обладнання. Так при стерилізації протягом 60 хвилин ємності місткістю 50 м³ озоном з концентрацією 25 мг/м³ була досягнута 99,9 % ефективність її знезараження. Для ємності місткістю 100 м³ тривалість озонової стерилізації складає 120 хвилин, для резервуара об'єм 1000 м³ – 10 годин [3]. Також позитивні результати були досягнуті при обробці холодильних камер озоном. Так при концентрації озону 5-10 мг/м³ і часу обробки 60-90 хвилин з періодичністю 1-2 рази на добу було досягнуто збільшення термінів зберігання м'ясних продуктів у 1,5 рази. При цьому температура в холодильній камері була піднята з 4 °С до 8 °С, що в 1,5 рази знизило енергоємність технологічного процесу. Значно збільшити термін зберігання продукції без втрати її свіжості та поживних якостей, дає можливість озонування холодильних камер. Зі зниженням температури ефективність дезінфекції та дезодорації озонування зростає. Ефективність озонування залежить від тривалості обробки і концентрації озону.

З метою профілактики бактеріального зараження закладається на зберігання м'ясо-молочної продукції перед завантаженням продуктами холодильні камери слід піддавати обов'язковому озонуванню. Так при озонування холодильних камер протягом 10 годин при концентрації озону 13-14 мг/м³ забезпечується гарна якість дезінфекції, при цьому мікоцидний

ефект становить 93-96 %. Крім того вирішується проблема усунення запаху попередньої продукції.

В результаті проведених досліджень було встановлено, що зростання мікробів на свіжому м'ясі пригнічується при концентрації озону рівному 0,1-1,0 мг/м³ при температурі навколишнього середовища +4 ... +8 °С. Оптимальна концентрація озону при холодильному зберіганні м'яса становить 10 мг/м³ при експозиції 2-3 години на добу. Було встановлено, що після одноразової обробки м'ясних продуктів озоном термін початку псування м'яса зсувається на 3-5 діб. При обробці м'яса птиці озоном з концентрацією 8-12 мг/м³ тривалість зберігання в охолодженому стані (при температурі в холодильній камері + 4 °С) збільшується в 2 рази. Застосування озону для знезараження не робить шкідливого впливу на якісний склад вільних жирних кислот, ліпідів навіть при періодичній обробці, зберігається в холодильній камері м'ясо-молочної продукції озоном з концентрацією 200-500 мг/м³, що у багато разів перевищує необхідну [14, 19].

Проведені дослідження встановили залежність терміну зберігання охолодженого м'яса від сумарної мікробного обсіменіння його поверхні. Результатами досліджень було встановлено, що зростання мікробів на м'ясі пригнічується при концентрації 0,1-1,0 мг/м³ при температурі навколишнього середовища від 0 до +4 °С. Оптимальна концентрація озону при холодильному зберіганні м'яса становить 10 мг/м³ при експозиції 2-3 години на добу. Застосування озону в концентрації 10-20 мг/м³ дозволяє збільшити допустимий термін зберігання на 30-40 %.

Озонування холодильних камер з ковбасними виробами дозволяє підвищити температуру їх зберігання. Це сприяє кращому збереженню смакових якостей ковбас, зниження втрат від під замерзання і вдвічі збільшує термін зберігання ковбас. У процесі проведених досліджень було встановлено, що для зберігання напівкопчених ковбас, необхідна концентрація озону повинна складати 10-15 мг/м³ при щоденному

тригодинному озонуванні протягом першої доби, для копчених ковбас концентрація озону повинна складати 5-10 мг/м³ при 60 хвилинної обробки один раз кожні 3 дні. Терміни зберігання ковбас після такої обробки збільшилися до 25-75 діб (звичайний термін їх зберігання становить 15-30 діб). В результаті такої обробки спостерігалось повна відсутність цвілі на поверхні оболонки батонів і стін сушильної камери. Термін зберігання напівкопчені Ковбаси склав 25 діб при температурі зберігання рівній 4 °С і 70 діб при температурі зберігання рівній 2 °С [25].

Попередня і періодична обробка камер дозрівання твердих сирів забезпечує високу товарну якість сирів протягом всього терміну зберігання. Обробка приміщень для зберігання сиру озоном рекомендується здійснювати озоном з концентрацією 0,1 мг/м³ протягом 1-3 години з перервами від 2 до 12 год. А для придушення цвілі, нечутливих до концентрації озону 0,1 мг/м³ приміщень для зберігання сиру протягом 2-4 годинника через кожні 7-10 діб слід обробляти озоном з концентрацією 10 мг/м³. При такому режимі обробки кількість спор цвілі за період дозрівання сирів знижується в 3 рази.

Застосування озону в м'ясо-молочній промисловості дає суттєвий економічний ефект і дозволяє значно збільшити терміни зберігання швидкопсувних продуктів, покращує санітарно-гігієнічні умови виробництва м'яса при дезінфекції приміщень, тари, упаковки, спецодягу. Для забезпечення високої ефективності дезінфекції спецодягу та оборотної тари їх необхідно обробляти в спеціально обладнаних камерах (приміщеннях) озону з концентрацією 75-80 мг / м³ протягом 30-60 хвилин.

Озон не дає небажаних побічних продуктів, так як невикористаний озон розпадається до атомарного кисню це є основною перевагою застосування озону. До підвищення конкурентоспроможності переробних підприємств і виробленої продукції, спостерігається зниження витрат на енергоносії та дезінфекційні препарати, призводить впровадження озонових технологій в харчову промисловість. У використанні традиційних дезінфікуючих засобів, знижується потреба. Озонування в морозильних

камерах, дозволяє уникнути як розморожування так і застосування хлорвмісних речовин, а також інших засобів «мокрої» дезінфекції, що залишають сильні запахи. Значно збільшити термін зберігання продуктів без втрати їх свіжості і високих поживних якостей, дозволяє застосування озону. Для боротьби з затхлим запахом, що утворюється в холодильниках і морозильних камерах озон незамінний. Озонування покращує умови для тривалого зберігання і запобігає псуванню м'ясних і молочних продуктів, фруктів та овочів [5].

Для проведення озонування м'ясо-молочної продукції і холодильних камер можна рекомендувати розроблені Харківської електротехнічної компанією фотохімічні озонатори серій ОБП07 і ОБП07Т, які відрізняються високою ефективністю, надійністю і простотою в експлуатації. Відсутність високовольтних джерел живлення фотохімічних озонаторів робить їх незамінними при проведенні загального знезараження і дезодорації м'ясо-молочної продукції, технологічного обладнання та холодильних камер. При цьому харчування цих УФ випромінювачів і фотохімічних озонаторів може здійснюватися від бортової мережі автомобілів або залізничних вагонів, або від електричної мережі змінного струму напругою 36 В або 220 В.

Двадцятирічний досвід розробок і виготовлення знезаражувальних УФ систем і фотохімічних озонаторів дозволяють забезпечити надійну мікробіологічну захист випускається м'ясо-молочної продукції і здійснити дезодорацію повітря при мінімальних витратах.

Сучасні завдання виробництва продуктів харчування для людини вимагають широкого впровадження високоефективних засобів ветеринарно-санітарної обробки на підприємствах харчової промисловості.

При зберіганні, переробці харчової сировини може відбуватися додаткове його інфікування мікроорганізмами в залежності від умов зберігання, технологічних процесів переробки, чистоти обладнання, повітря виробничих приміщень, обслуговуючого персоналу і т. д. Ніякі види спеціальної обробки не забезпечують стійкості готової продукції, якщо на

підприємстві висока мікробна забрудненість сировини і технологічного обладнання [2].

Метаболізм мікроорганізмів призводить до хімічного і фізичного зміни продуктів, що викликає біологічну нестабільність і зниження їх якості (зміна смаку, консистенції або повна псування), виникнення харчових отруєнь та небезпечних для життя людини інфекційних захворювань.

Для запобігання передчасного псування і збереження харчової цінності продуктів харчування необхідно припинити або сповільнити життєдіяльність мікроорганізмів. В даний час для вирішення цього завдання застосовують різні способи зберігання, обробки і переробки продуктів, але більшість з них вимагають великих капітальних вкладень, експлуатаційних витрат, енергетичних витрат і ін. Крім того, вони дозволяють лише кілька подовжити терміни зберігання, але не знімають повністю проблеми боротьби з їх біологічною псуванням.

Для знезараження об'єктів підприємств харчової промисловості використовують різні хімічні препарати (луги, окислювачі, органічні сполуки) і фізичні фактори (температура, світло, ультрафіолет і інші). Велика увага при цьому останнім часом приділяється окислювача, з яких озон за своєю дією значно перевершує інші відомі дезінфектанти, такі як перекис водню, надуксусна кислота, і це висуває його на перший план як високоефективний засіб дезінфекції [11, 13].

Озон є одним з найбільш перспективних засобів знезараження, який має певні переваги перед традиційними хімічними засобами обробки завдяки екологічній чистоті, високою окисною здатності, простоті отримання і використання.

У м'ясопереробній промисловості озон використовують при дезінфекції й дезодорації виробничих приміщень і камер різного призначення, а також при зберіганні м'ясної сировини і готової продукції.

Розробкою режимів і технології застосування озону в даному напрямку займалися багато дослідників, при цьому електросинтез озону здійснювався переважно в озонаторах, що працюють на бар'єрному розряді [24].

1.7. Застосування озону для підвищення якості та збільшення термінів зберігання м'яса і м'ясних продуктів

Озонування є одним з перспективних методів санітарної обробки м'яса, як найбільш ефективний спосіб знезараження харчових продуктів.

Бактерицидну дію озону на поверхні м'яса коливається в значних межах, що визначається багатьма факторами: часом проведення обробки, станом м'яса, тривалістю дії та ін.

Для з'ясування цього питання Тардатьяном Г.А., Кім Р.Є. і Кривопішиним І.П. (1988) були проведені дослідження обробки тушок птиці в різних режимах, в різні періоди і при різному стані м'яса озоном. В результаті було з'ясовано, що обробка озоном в концентрації 0,1-0,9 мг/л, при температурі 1-4 °С протягом 1-5 год. забезпечує повне знищення мезофільної і холодостійкої мікрофлори на поверхні м'яса, високий ступінь збереження його поживних і смакових властивостей і підвищення термінів зберігання в охолодженому стані більш ніж в 5 разів. Найбільш виражений бактерицидний ефект проявляється після дозрівання м'яса, що пов'язано з дією озону на вегетативні форми мікроорганізмів [7, 10, 27].

За результатами досліджень був розроблений і випробуваний спосіб санітарної обробки тушок курчат-бройлерів безпосередньо перед охолодженням або в процесі його газоподібним озоном в дозі 0,1-0,9 мг/л на годину. При цьому зазначено, що обробка м'яса озоном забезпечує збереження поживних і смакових якостей продукту. Особливо чітко це виявлялося за такими показниками, як ніжність, соковитість і подальша вологоємність м'яса.

Відомо, що заморожування і подальша дефростація тушок призводить до зниження вологості м'яса, його поживних і смакових якостей. Застосування озону при обробці м'яса дозволяє зберігати його тривалий час без глибокого заморожування в охолодженому стані. Крім того, як показали дослідження проведені Ігнат'євою А.Д., Тішенкою А.Н. і Кривошаниним І.П. (1988), озонування сприяє поліпшенню біологічної цінності м'яса. При проведенні хімічного аналізу було з'ясовано, що озонування не робить істотного впливу на хімічний склад м'яса. Але в той же час в м'ясі відбувається зменшення вмісту протеїну, жиру, міді і марганцю.

Відзначено, що м'ясо, піддане озонуванню, містить менше амінокислот у порівнянні з не озонованим, при цьому відношення незамінних до замінних амінокислот практично не змінюється. Збільшення вмісту амінокислот в не озонованому м'ясі може бути пов'язано з розпадом власних білків під впливом ферментативних процесів, тоді як озон перешкоджає їх розщеплення і накопичення вільних амінокислот.

Крім того, озоноване м'ясо містить більше ненасичених жирних кислот, головним чином лінолевої кислоти, що в свою чергу тягне за собою підвищення відносини ненасичених до насичених жирних кислот в озонованому м'ясі в порівнянні з не озонованим. Володіючи консервуючими властивостями, озон запобігає окисленню ненасичених жирних кислот в м'ясі і тим самим підвищує його біологічну цінність.

Обробка м'яса озоном практично не впливає на його якісні показники в процесі зберігання. Результати досліджень показали, що якість м'яса, обробленого озоном в порівнянні з не озонованим, при зберіганні протягом 30 днів при температурі 4С істотно не змінилося. Озон можна застосовувати і при тривалому зберіганні м'яса. При цьому найбільший ефект досягається тільки при використанні холоду. Вперше озон був застосований при тривалому зберіганні м'яса в 1909 р в Кельні (Німеччина). Надалі застосування озону при зберіганні м'яса в холодильниках стало поширюватися в Англії, Франції, США та інших країнах.

Відомо, що французька фірма «Депермон» використовує озонування для зберігання харчових продуктів в холодильних установках, на судах, на складах, на заводах, що випускають харчові продукти.

Японські фірми «Міцубасі-електрик» і «Фудзі-електрик» випускають озонатори, яких широко застосовують при зберіганні м'яса і ковбасно-шинкових продуктів. У каталогах фірми зазначається, що озон має сильну бактерицидну дію, після обробки продуктів харчування не залишається неприємного присмаку і запаху.

Фірма «Стал» в Італії застосовує озонування з використанням холоду на рефрижераторних судах і гарантує при цьому збереження швидкопсувних продуктів, головним чином м'яса, риби, молока, яєць та ін. Ефект озонування визначається тривалістю дії і концентрацією озону. За даними літературних джерел, найбільш оптимальні параметри озонування при зберіганні охолодженого м'яса знаходяться в межах $10,0 \pm 3,0$ мг/м³ при експозиції 2-3 год на добу. Застосування більш високих доз озону призводить до окислення пігментів, в результаті руйнування подвійних зв'язків в їх молекулах, що викликає знебарвлення м'яса. Найкращий ефект озону проявляється, коли його дія збігається з періодом розвитку бактерій і дозрівання м'яса. Зберігання м'яса птиці при постійному і періодичному впливі озону (3 год/добу) в концентрації 8-12 мг/м³ сприяє запобіганню пліснявіння, псування і кращому збереженню поживних і смакових властивостей. Термін зберігання м'яса в охолодженому і замороженому стані при цьому збільшується в 2-3 рази [5, 14, 20, 24].

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛ, УМОВИ І МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ

2.1. Місце та об'єкт досліджень

ПАТ «М'ясокомбінат», місцевого значення, розташований за межами населеного пункту м. Кодими в лісо-посадковій зоні.

Від приватно-акціонерного товариства до районного центру м. Кодима 3 км, а до найближчої залізничної станції «Кодима» – 3,5 км. Обласний центр м. Одеса знаходиться на відстані 245 км. З районним центром господарство сполучене дорогою з твердим покриттям місцевого значення.

Територія знаходиться в лісостеповій зоні в межах Подільського узгір'я, має горбистий рельєф, характерний для лісостепової рівнини.

На м'ясокомбінаті є скотобаза, основні та допоміжні цехи. Скотобаза призначена для приймання, ветеринарного огляду, сортування та розміщення тварин для витримки перед забоєм. Скотобаза обнесена суцільною огорожею висотою 2 м.

На території скотобази розташоване карантинне відділення. Санітарна бойня розміщена по сусідству з карантинним відділенням та ізолятором, огорожена суцільним парканом, і має всі відділення, необхідні для забою і первинної технологічної обробки забійних тварин.

Тварин, які надходять на скотобазу м'ясокомбінату сортують за видом, віком, живою масою й утримують в окремих загонах.

Перед надходженням тварин до цеху забою, проводять передзабійну витримку: для великої рогатої худоби – 24 год., а для свиней – 12 год.

На м'ясокомбінаті виготовляють такі ковбасні вироби: варені, варено-копчені, напівкопчені ковбаси, сирокочені ковбаси, напівфабрикати, сосиски, паштети та ліверні ковбаси. Виробнича площа ковбасного цеху складає 70 квадратних метрів. М'ясокомбінат обладнаний всіма необхідним обладнанням для виробництва ковбаси.

Забійний цех розрахований для забою великої рогатої худоби в межах 10 голів за одну зміну. Забійний цех м'ясокомбінату має обладнання для забою худоби та підвісну дорогу. Дві холодильні камери з подачею потрібного запасу холоду знаходяться у забійному цеху. Місткість на 4 т м'яса має холодильна камера для зберігання яловичини. Холодильна камера для зберігання свинини на 2 т. Будівля де встановлені холодильні гвинтові компресори МТК-130-7 розташована окремо від забійного цеху. Холод на подається централізовано.

2.2. Методика виконання роботи

Проби для досліджень відбирали з туш після забою на бійні м'ясокомбінату ПАТ «М'ясокомбінат». Шляхом візуальної оцінки умов виробництва яловичини, визначали рівень санітарних умов забійного цеху. Також, було визначено рівень санітарного стану шляхом мікробіологічних досліджень різних поверхонь, що контактують з тушами, і проб повітря [21]. Для досліджень яловичих туш використовували метод відбору змивів. Змиви проводили стерильними ватними тампонами шляхом дворазового протирання у взаємно перпендикулярних напрямках, відмиваючи кожний раз тампон у пробірці зі змивною рідиною.

Після взяття змиву тампон занурювали у цю ж пробірку, яку встановлювали вертикально у термосі з льодом і в такому стані транспортували до лабораторії.

Визначення показника мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів (КМАФАнМ) здійснювали шляхом посіву на поживний агар для цих мікроорганізмів. Кількість мікроорганізмів визначали шляхом звичайного підрахунку.

Усі маніпуляції підготовки до висіву виконували з дотриманням загальних правил асептики, прийнятих у бактеріології.

В якості джерела озону використовували експериментальний озонатор. Концентрацію озону визначали за допомогою вимірювача «Бозон-ДФГ».

Згідно ДСТУ 4436:2005; ДСТУ 4435:2005; ДСТУ 4427:2005 при органолептичній оцінці встановлювали відповідність основних якісних показників таких як зовнішній вигляд, запах, смак, консистенція виробів [15, 16, 17].

Органолептичні та мікробіологічні дослідження проводили в лабораторії кафедри технології виробництва і переробки продукції тваринництва Одеського державного аграрного університету.

Результати одержаних досліджень обробляли статистично за методом Ст'юдента. Різницю вважали вірогідною при $P \leq 0,05$; $P \leq 0,01$ та $P \leq 0,001$.

РОЗДІЛ 3

РОЗРАХУНКОВО–ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

3.1. Санітарно-гігієнічний контроль мікробіологічних показників туш тварин

Первинною переробкою тварин на м'ясопереробних підприємствах є забій тварин і розбирання туш. Так як забійний цех є головним місцем підприємства з переробки тварин на м'ясо, тому від його санітарного стану, залежить санітарна та товарна якість м'яса та м'ясних продуктів.

Першою технологічною операцією первинної переробки тварин є – забій, від якої залежать якість і стійкість м'яса при зберіганні та реалізації.

Тварин приймають на м'ясокомбінат після пред'явлення ветеринарної довідки та товарно-транспортної накладної.

Відповідно вимогам нормативної документації для туш встановлена мікробіологічна критерія, загальна кількість мікроорганізмів (МАФАНМ), яка розроблена на основі Регламенту ЄС 2073/2005 [32].

Мікробіологічні допустимі критерії, що визначають рівень гігієнічної обробки туш представлено в табл. 2.

Таблиця 2

Мікробіологічні критерії, що визначають рівень гігієнічної обробки

| | Показник | Критерії | Оцінка |
|----------------------------|-----------|--------------------------------|--------------|
| Туші яловичі та свинячі | (КМАФАНМ) | $<3,5$ КУО/ см ² | Добре |
| | | $3,5-5,0$ КУО/ см ² | Задовільно |
| | | $>5,0$ КУО/ см ² | Незадовільно |

Дані табл. 2 показують, що для санітарного стану виробничого процесу, необхідно визначити рівень мікробного осіменіння туш. Підрахунок мікроорганізмів, передбачає визначення рівня санітарного стану туш і гігієни на бійні.

Для визначення рівня мікробної контамінації поверхонь туш проводили змиви після зняття шкіри та нутрування.

Для оцінки мікробіологічного обсіменіння туш, необхідно визначити ступінь поширення мікроорганізмів.

Результати досліджень рівня контамінації поверхні туш наведені в табл. 3.

Таблиця 3

Дослідження контамінації бактеріями на поверхні туш

| Процес обробки туші | Місце взяття проб | КУО × 10 ³ см ² |
|---------------------|-------------------------|---------------------------------------|
| Після зняття шкіри | Шия | 4,39±0,8 |
| | Лопатка | 4,16±0,5 |
| | Грудна клітка | 4,58±0,2 |
| | Черевна стінка | 4,94±0,7 |
| | Стегно | 4,21±0,7 |
| | <i>Середнє значення</i> | 4,58±0,5 |
| Після нутрування | Шия | 5,29±0,4 |
| | Лопатка | 4,76±0,9 |
| | Грудна клітка | 4,82±0,7 |
| | Черевна стінка | 6,42±0,5 |
| | Стегно | 5,31±0,9 |
| | <i>Середнє значення</i> | 5,36±0,9 |

Результати табл. 3 свідчать, що найбільша контамінація бактерій в таких ділянках: шия, грудна та черевна стінка. Також було відмічене підвищення мікробного рівня поверхні туш після нутрування.

Тварини, які надходили до м'ясокомбінату з ветеринарними документами, при зовнішньому огляді ознак захворювань у них не спостерігалось. Результати досліджень наведено в табл. 4.

Таблиця 4

Мікробне забруднення поверхонь контактних до туш

| Об'єкт дослідження | Контроль КМАФАнМ, КУО/см ² |
|---------------------------|--|
| Гаки для підвішування туш | $86,1 \times 10^6 \pm 1,6 \times 10^6$ |
| Ножі | $68,7 \times 10^6 \pm 2,3 \times 10^6$ |
| Руки персоналу | $4,9 \times 10^6 \pm 0,9 \times 10^6$ |

За даними результати досліджень, представлених у таблиці 4 видно, що на поверхнях гаків та ножів відмічався найбільш високий рівень контамінації мікроорганізмами.

3.2. Використання активних форм повітря для поліпшення санітарно-гігієнічного стану бійні та обладнання

Для використання активних форм повітря та поліпшення санітарно-гігієнічного стану бійні та обладнання нами були проведені дослідження, результати яких показали, що на поверхнях ділянок бійні та складових частин обладнання існує велика кількість дефектів поверхонь у вигляді маленьких кратерів.

Навіть ідеально гладка поверхня під великим збільшенням абсолютно «криптиподібна», і звичайна крапля, яка утворюється при обробці, в силу

осмотичних законів не здатна проникнути у дрібні дефекти поверхонь, а лише на деякий час закупорює їх. Мікроорганізми залишаються на поверхнях і починають інтенсивно розмножуватись у сприятливих умовах при відсутності антагоністів, які загинули у результаті дії хімічних реагентів.

Традиційна методика, яка полягає в «зрошенні» і «протиранні» поверхонь стін і обладнання з подальшою експозицією протягом певного часу не завжди дає бажаний результат.

На практиці, «зрошення» і «протирання» внутрішніх поверхонь молочного блоку зі значними біодеструктивними ушкодженнями, мікропористою структурою (бетон, дерево, тиньк), навіть якщо вони пофарбовані у відповідності з нормативними вимогами, недостатньо ефективні і призводять до несприятливих побічних ефектів.

Зазначені методи дозволяють нанести препарат тільки на доступні зовнішні поверхні. При цьому, в силу капілярних явищ і поверхневого натягу, дезінфектант не проникає в глибину розвинених поверхонь – основну нішу сторонньої виробничої мікрофлори (утворюється водяна пробка), а також не проникає в глиб клітинних конгломератів.

Таким чином, при застосуванні «зрошення» і «протирання» в умовах обробки виробничих площ не досягається необхідна повнота контакту дезінфектанту з джерелами мікробного зараження. В результаті цього з вихідної популяції мікроорганізмів, яка є гетерогенною за стійкістю, штучно селекціонується (відбирається) популяція з підвищеною стійкістю до дезінфікуючого препарату.

На підставі проведених досліджень експериментально було встановлено, що вже через три цикли неефективних дезінфекційних обробок формується мікрофлора досить стійка до застосовуваних раніше дезінфікуючих засобів, відбувається формування полірезистентних штамів мікроорганізмів. Такі мікробні популяції певним чином відрізняються від

батьківських мікроорганізмів за морфологічними, біологічними та іншими ознаками. В результаті ефективність раніше застосовуваних засобів нівелюється.

Масований вплив дрібнодисперсного аерозолю заданої концентрації, у всьому обсязі забійного цеху забезпечує санацію повітря. Такий аерозоль в лічені хвилини насичує повітряне середовище замкнутих просторів усередині забійного цеху, ємкостей, проникає в усі важкодоступні куточки й конденсується у вигляді дрібної роси, заповнюючи всі мікроскопічні нерівності поверхонь обладнання, стін, підлоги, стелі, систем вентиляції.

При цьому важливою умовою ефективної дії на поверхні є параметри вологості повітря і температурного градієнта, тобто різниці температур дезінфектанту і поверхонь.

Отже, чим вища вологість повітря і більша температура дезінфектанту в порівнянні з температурою оброблюваних поверхонь, тим швидше відбувається конденсація аерозольного туману на поверхнях.

На теперішній час широко використовуються хлорвміщуючі, фторвміщуючі, а також фосфорвміщуючі дезінфектанти.

Хлорвміщуючі препарати наприклад: в органічному середовищі можуть трансформуватися до діоксинів і хлорованих вуглеводнів – широковідомих канцерогенів, що відрізняються акумулятивним ефектом (накопиченням в організмі), важкістю визначення і стійкістю в навколишньому середовищі.

У зв'язку з цим виробництво і застосування хлорактивних препаратів (монохлораміна, гіпохлоритів та ін) в країнах Євросоюзу і далекого зарубіжжя скорочується, а в деяких—знаходяться під забороною взагалі.

Найбільш прогресивним з усіх нині існуючих і використовуваних способів дезінфекційної обробки, є спосіб обробки поверхонь, які дезінфікуються газом. Газ, в силу своїх фізичних, властивостей володіє

здатністю до максимального зіткнення з поверхнею, і його поширенню не заважає нерівний, «криптоподібний» рельєф.

Маючи високу проникаючу здатність сам по собі, газоподібний дезінфектант не потребує додаткових стадій підготовки, таких, як проходять, наприклад, рідкі дезінфікуючі засоби для перетворення в аерозолі (за допомогою дискових або турбоциклонних аерозольних генераторів). Його частинки від початку мають мінімальний розмір, а саме зіткнення з оброблювальною поверхнею здійснюється на молекулярному рівні, що в свою чергу, забезпечує максимально можливий і щільний контакт.

Наступним важливим чинником суті будь-якої дезінфекційної обробки є сам препарат, або, іншими словами, хімічний склад, формула речовини, його особливості, дезінфекційний потенціал, екологічна безпека, економічна доцільність і легкість застосування.

У цьому відношенні, найбільш доцільним і оптимальним є використання газових сумішей з активними формами повітря (АФП). Так як не існує більш екологічно чистої речовини, ніж кисневмісна газова суміш (чисте атмосферне повітря, насичене киснем), запаси якого необмежені і знаходяться у вільному доступі. Необхідно тільки обробити відповідним чином саму кисневмісну суміш для отримання активної форми повітря в складі озono-повітряної суміші.

Враховуючи вище викладене було проведене дослідження щодо обробки приміщень і обладнання з використанням ОПС. За результатами досліджень нами було виявлено два принципово різних способи обробки, які відрізняються між собою в першу чергу, обладнанням, що використовується з цією метою.

Перший, спосіб полягає в тому, що встановлений у закритому оброблюваній бійні озонатор пропускав через свій реактор великий об'єм кисневмісної суміші (наприклад, від 4 до 130 м³/год.) видаючи на виході

потік з низькою концентрацією озону (наприклад, від 0,05 до 1,0 г/м³) з загальною продуктивністю від 0,2 до 130,0 г/год.

Дезінфекційна обробка проводилася протягом тривалого часу, необхідного, для того щоб весь об'єм оброблюваного цеху наповнився газом з потрібною концентрацією озону, яка не рідко в подібних установках не регулюється, а встановлюється виробниками озонаторів статично. Після цього слід витримати дану концентрацію озону на оброблюваній території визначений час, необхідний для досягнення дезінфекційного ефекту.

Другий спосіб обробки виробничого приміщення ОПС полягає в тому, що з цією метою використовували обладнання, що пропускає через свій реактор малий обсяг кисневмісної суміші (наприклад, від 0,12 до 1,2 м³/год.), видаючи на виході потік з високою концентрацією озону (наприклад, від 10,0 до 25,0 мг/м³) та загальною продуктивністю від 1,2 до 30,0 мг/год.

Дезінфекційна обробка проводилася протягом часу, необхідного для того щоб «обдути» всі ділянки бійні або «продути» всі частини обладнання і важко доступні місця, розташовані на оброблюваній площі. Після чого витримували оброблене приміщення в закритому стані певний час, необхідний для розпаду озону, і перетворення його на кисень, а також досягнення дезінфекційного ефекту. Потім, можна додатково провітрити оброблений молочний блок природним шляхом, без застосування або з застосуванням вентиляційного устаткування.

Перед початком обробки, в приміщенні, загальним об'ємом 40 м³, провели вологе прибирання згідно правил. Людина, яка проводила дезінфекційну обробку була оснащена відповідним спеціальним одягом, респіратором і окулярами.

Дезінфекційна обробка складалася з «обдування» всіх ділянок бійні, підлоги, стін на рівні до 2-х м від підлоги і поверхонь обладнання розташованого в ньому, потоком озоно-повітряної суміші, з концентрацією

озону в суміші 15–20 мг/м³, а також «продування» цією ж сумішшю важкодоступних частин обладнання і бійні. Час, що пішов на ретельну обробку даного приміщення, за вище описаним принципом склав 30 хвилин.

Після закінчення обробки, озонатор виключали, і приміщення людина, яка проводила обробку покидала, попередньо закривши його зовні. Далі закриті приміщення залишали на 60 хвилин для завершення процесу санітарної обробки, і витримки часу, необхідного для розпаду озону. Після закінчення вказаного часу молочний блок додатково провітрювали атмосферним повітрям, без використання вентиляційного устаткування, шляхом відкриття вікон і дверей протягом 10-15 хвилин.

Загальний час, витрачений на обробку, закритого приміщення і часу додаткового провітрювання, відповідно склав 105 хвилин.

Проводилася обробка в приміщенні за температури повітря 24 °С, відносною вологістю 71-79 %, і при відносно невисокому ступені забруднення повітряного середовища.

Дезінфекцію проводили при використанні режиму обробки озono-повітряною сумішшю з найбільшою концентрацією озону 25 мг/м³, становила 0,08 г/м³, що не перевищує ГДК.

До та після проведення санітарної обробки, згідно вищеописаної методики, а також до та після санітарної обробки методом «зрошення» і «протирання» з використанням сучасного рідкого мийно-дезінфікуючого засобу, згідно рекомендацій виробника «Чистобел» були взяті зразки, що характеризують мікробіологічне обсіменіння повітря на бійні, зроблені мікробіологічні змиви з обладнання, стін на висоті 2 м і підлоги.

Для чистоти експерименту, всі дослідження проводилися в одному і тому ж приміщенні, де кожна наступна дезінфекційна обробка проводилася не раніше ніж через три доби після попередньої, а в інтервалі між обробками, приміщення використовували за основним призначенням.

3.3. Санітарно-гігієнічна оцінка повітря у приміщенні забійного цеху

Дослідження щодо визначення санітарно-гігієнічної оцінки повітря приміщення бійні проводили у виробничих умовах ПАТ «М'ясокомбінат» за мікробіологічними показниками – загальним бактеріальним обсіменінням. Якщо повітря не перевищує 1500 КУО/м³, тоді приміщення вважається чистим.

Щоб понизити бактеріальне обсіменіння повітря в цеху проводили провітрювання і вологе прибирання. Шляхом фільтрації повітря знизують вміст мікроорганізмів у йому, також можна і через повітряні фільтри, застосовуючи фізичні та хімічні методи знезараження повітря, наприклад: обробку ультрафіолетовим опроміненням, препаратами, які містять хлор, у вигляді випарів і аерозолів. Озонування повітря є ефективним способом знезараження його. Повітря стає відносно безпечним, завдяки окисленню шкідливих речовин озоном, цим він знищує значну частину бактерій, які знаходяться в атмосфері.

Через деякий час, перетворюючись у звичайний кисень, розпадаються залишкові молекули озону. При реакції окислення, вивільняються легкі негативні іони, які корисні для здоров'я. Негативні іони пригнічують позитивні, що випромінюються патогенними зонами.

Результати мікробіологічного дослідження повітря в залежності використаних дезінфектантів представлені в табл. 5.

Дані таблиці вказують на відносно добру ефективність обробки повітря забійного цеху синтетичними миючими засобами. Так, результати мікробіологічного дослідження повітря, обробленого «Чистобел», фіксують кількість мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів у дослідних зразках скоротилася на 33,16 % ($p \leq 0,01$).

Таблиця 5

Мікробіологічний стан повітря за дії хімічного мийно-дезінфікуючого засобу і ОПС, (n=3, M±m)

| Показники | Контроль КМАФАнМ, КУО/см ³ | Після обробки КМАФАнМ, КУО/см ³ |
|------------|--|---|
| «Чистобел» | 561±11,71 | 375±7,05** |
| ОПС | 559±16,81 | 281±16,59* |

Примітка: * - $p \leq 0,05$; ** - $p \leq 0,01$ у порівнянні з контролем

При обробленні повітря забійного цеху озono-повітряною сумішшю найкращі результати отримували при концентрації озону 25 мг/м³ та витримці 30 хв. За цих параметрів у пробах (ОПС) відмічаємо їх зниження на 49,73 % ($p \leq 0,05$).

У приміщенні забійного цеху найбільша площа, яка обробляється дезінфектантами є площа стін і підлоги.

Результати мікробіологічного дослідження забруднення стін приміщення забійного цеху в залежності використаних дезінфектантів представлені в табл. 6.

Таблиця 6

Стан мікробного забруднення стін приміщення забійного цеху за дії хімічного мийно-дезінфікуючого засобу і ОПС, (n=3, M±m)

| Показник | Контроль КМАФАнМ, КУО/см ² | Після обробки КМАФАнМ, КУО/см ² |
|------------|--|---|
| «Чистобел» | $3,1 \times 10^7 \pm 0,12 \times 10^7$ | $4,7 \times 10^5 \pm 0,21 \times 10^5^*$ |
| ОПС | $2,8 \times 10^7 \pm 0,15 \times 10^7$ | $8,9 \times 10^3 \pm 0,35 \times 10^3^{**}$ |

Примітка: * - $p \leq 0,05$; ** - $p \leq 0,01$ порівняно з контролем

Аналіз наших даних вказує на відносно добру ефективність обробки стін забійного цеху синтетичними миючими засобами (табл. 6). Так, на

стінах, оброблених засобом «Чистобел» бактеріальне забруднення зменшилося з $3,1 \times 10^7 \pm 0,12 \times 10^7$ до $4,7 \times 10^5 \pm 0,21 \times 10^5$ ($p \leq 0,05$) КУО/см² КМАФАнМ.

За умови озонуванні повітря озono-повітряною сумішшю з концентрацією озону 15-20 мг/м³ протягом 30 хв. кількість МАФАнМ – зменшилася на 99,7 % ($p \leq 0,01$).

Результати мікробіологічного дослідження забруднення підлоги приміщення забійного цеху в залежності використаних дезінфектантів представлені в табл. 7.

Таблиця 7

Стан мікробного забруднення підлоги приміщення забійного цеху за дії хімічного мийно-дезінфікуючого засобу і ОПС, (n=3, M±m)

| Показник | Контроль КМАФАнМ, КУО/см ² | Після обробки КМАФАнМ, КУО/см ² |
|------------|--|---|
| «Чистобел» | $6,2 \cdot 10^{12} \pm 0,19 \cdot 10^{12}$ | $7,8 \cdot 10^{11} \pm 0,25 \cdot 10^{11}^{**}$ |
| ОПС | $6,0 \cdot 10^{12} \pm 0,19 \cdot 10^{12}$ | $2,3 \cdot 10^{11} \pm 0,25 \cdot 10^{11}^{**}$ |

Примітка: * - $p \leq 0,05$; ** - $p \leq 0,01$ порівняно з контролем

Як показав аналіз результатів мікробіологічних досліджень змивів, найкращий ефект для дезінфекції підлоги дає використання озono-повітряної суміші. При концентрації озону 25 мг/м³ впродовж 30 хв. кількість мезофільні аеробні і факультативно анаеробні мікроорганізми скорочується на 96,17 % ($p \leq 0,01$) у порівнянні з обробкою мийним засобом «Чистобел» – 87,41 %.

Результати мікробіологічного забруднення об'єктів дослідження в залежності використаних дезінфектантів представлені в табл. 8.

Таблиця 8

Стан мікробного забруднення об'єктів дослідження за дії хімічного мийно-дезінфікуючого засобу і ОПС, (n=3, M±m)

| Об'єкт дослідження | Контроль КМАФАнМ, КУО/см ² | Після обробки КМАФАнМ, КУО/см ² |
|---------------------------|--|---|
| Гаки для підвішування туш | $78,9 \times 10^6 \pm 1,5 \times 10^6$ | $51,3 \times 10^5 \pm 1,3 \times 10^5^*$ |
| Ножі | $71,4 \times 10^6 \pm 2,4 \times 10^6$ | $28,2 \times 10^5 \pm 2,3 \times 10^5^*$ |

Примітка: * - $p \leq 0,05$ порівняно з контролем

З результатів мікробіологічних досліджень змивів з гаків для підвішування туш і ножів встановлено, що після обробки озono-повітряною сумішшю кількість мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів зменшилась на 93,5 % і 96,1 % ($p \leq 0,05$).

Отже, результати дослідження режимів обробки приміщення забійного цеху, з застосуванням озono-повітряною суміші з концентрацією озону 25 мг/м³ в ній показують, що ОПС досить істотно впливає на показники загальної кількості мікроорганізмів, які розташовані на поверхнях оброблених ділянок приміщення цеху та виробничого обладнання, знижуючи їх кількість.

Встановлено, що на рівні з існуючими і найбільш поширеними рідкими дезінфікуючими засобами, дана технологія озонування дозволяє використовувати уже відпрацьовані режими обробки озono-повітряною сумішшю, а так само при використанні більш жорстких режимів обробки озono-повітряної суміші зі збільшенням періоду експозиції та концентрації озону в робочій озono-повітряній суміші. Дана технологія більш ефективна, у порівнянні з традиційними методами.

Обробка ємкісного обладнання хлорвмісними дезінфектантами має свої недоліки:

- знезаражується тільки поверхня, яка безпосередньо контактує з дезінфікуючим розчином;
- великі витрати питної води на проведення обробки;
- необхідність додаткової доочистки стічних вод від хлорвмісних сполук.

Дослідження з окислення різних органічних забруднень озоном показали ефективність цього способу при обробці водних розчинів, які містять феноли, формальдегіди, неіоногенні та аніоноактивні ПАР, нафту та ін. Знезаражуюча дія озону в 15-20 разів, а на спорові форми бактерій приблизно в 300-600 разів сильніше дії хлору [24].

При дослідженнях пов'язаних із зберіганням обладнання після миття в забійному цеху запропоновано, дане приміщення загерметизувати та обладнати витяжною вентиляцією. Це пояснює, що в приміщення подаватиметься озоно-повітряна суміш для створення певної концентрації озону. Після обробки, впродовж певного часу, необхідного для інактивації мікрофлори, в забійному цеху потрібно включати витяжну вентиляцію для видалення залишкового озону. Нами запропонована технологія дозволяє створювати сприятливі умови за вмістом озону в повітрі у межах ГДК.

Технологія обробки обладнання ОПС буде залежати від параметрів приміщення в якому знаходиться обладнання.

3.4. Вплив озону на якість м'яса

Позитивний ефект при зберіганні м'яса досягається при щоденному одно- або дворазовому озонуванні протягом 2-х годин (концентрація озону – 7 мг / м³). Зберігається свіже м'ясо найкращим чином. Свіжа яловичина, після обробки озоном, може зберігатися в закритому місці впродовж 50 днів при температурі повітря до 22 °С і відносній вологості повітря 87 %.

Гербицидна дія суміші озону позначається тільки на поверхневій площі м'яса, оскільки озон не проникає на велику глибину. Тільки при використанні високої концентрації озону, цвілі у вигляді спор можуть бути знищені. При зберіганні м'яса в озонової атмосферній камері при концентрації озону 15-25 мг/м³, термін зберігання туші в замороженому стані збільшується на 25-45%. При зберіганні м'яса в нормальній атмосфері, вже після 7 днів зберігання утворюються основні мікробні забруднення. При ідентичних умовах зберігання туш, такі ж забруднення, але в озонової атмосфері, були виявлені лише через 14 днів.

В таблиці 9 представлена характеристика м'яса оброблена озоно-повітряною сумішшю у порівнянні з контролем без обробки.

Таблиця 9

Вплив озону на якість м'яса

| Характеристика м'яса | Обробка озоно-повітряною сумішшю при концентрації озону 15-20 мг/м ³ | |
|--|---|----------------------|
| | 60 хв. (після дозрівання м'яса) | Контроль без обробки |
| Максимальний термін зберігання, дн. | 18 | 10 |
| Колір тушок | Світло-жовтий | Жовтий |
| Запах м'яса | Притаманний м'ясу свіжому | Затхлий, гнилісний |
| Усушка за період зберігання, % | 7,6 | 10, |
| Бактеріальна забрудненість, до зберігання | 987 | 864 |
| Бактеріальна забрудненість, після зберігання | 65 | 736 |

Аналізуючи дані табл. 9, видно, що в порівнянні з контрольними зразками, м'ясо тушок краще зберігається при обробці озоном. За смаковими

та поживними властивостями воно відповідало нормованим показникам. Відзначене і зниження усушки туш м'яса в процесі зберігання в порівнянні з контрольними зразками.

3.5. Органолептична оцінка якості варених ковбас

ПАТ «М'ясокомбінат» відповідно до стандарту до готових ковбасних виробів дотримуються таких основних вимог.

На зовнішній вигляд поверхня батонів повинна бути чистою та сухою, без різних пошкоджень. Щільно до фаршу повинна прилягати натуральна оболонка, за винятком целофанової.

Варені ковбаси повинні бути пружної, щільної, консистенції.

Вигляд на розрізі має бути наступним: фарш монолітним; рівномірно розподілені шматочки шпику або грудинки, мають в залежності від рецептури певну форму і розміри: краї шпику не оплавлені; колір його білий або з рожевим відтінком; допускається наявність поодиноких пожовклих шматочків шпику відповідно до ТУ на кожен вид ковбаси; забарвлення фаршу рівномірне, без сірих плям.

Варені ковбаси повинні мати ароматний запах, приємний смак, в міру солоний. Відповідно до стандарту готові варені ковбасні вироби повинні містити: 53-75% вологи, 1,5-3% солі, не більше 2-3% крохмалю, нітриту натрію не перевищувати 5 мг на 100 г продукту.

Органолептичну оцінку якості варених ковбас ми проводили на цілому і розрізаному батоні.

Показники якості цілого продукту визначали в наступній послідовності:

Візуальним оглядом визначали зовнішній вигляд, колір і стан поверхні ковбаси.

Запах в глибині батона ковбаси визначали методом введення дерев'яної голки в товщу і швидким визначенням запаху на поверхні голки. Легким натисканням пальцями на поверхню батона, визначали консистенцію продукту.

За зовнішнім виглядом розрізаного продукту визначали структуру та рівномірність розподілу інгредієнтів, колір на подовжньому розрізі ковбасних виробів - візуально; відразу після нарізування продукту, відзначали наявність стороннього запаху, присмаку, ступінь аромату прянощів, солоність; консистенцію продукту - натисканням, розрізанням. При цьому встановлювали щільність, рихлість, ніжність, жорсткість, крихкість.

3.6. Економічна ефективність контролю якості м'яса

Однією з основних задач у наших дослідженнях було визначення економічної доцільності використання озono-повітряної суміші для дезінфекції приміщення забійного цеху.

Для збереження харчової цінності м'яса та запобігання передчасного його псування і необхідно припинити або сповільнити життєдіяльність мікроорганізмів. Для вирішення цієї проблеми, ми застосували один із дієвих способів дезінфекції – озонування, який не вимагає великих капітальних вкладень, експлуатаційних витрат, енергетичних витрат і ін.

На м'ясокомбінаті ми використовували озono-повітряну суміш для дезінфекції приміщення забійного цеху та обладнання з метою поліпшення санітарно-гігієнічних умов виробництва.

Обробка озono-повітряною сумішшю застосовувалася для того, щоб збільшити термін зберігання м'яса.

Показники економічної ефективності проведеного дослідження в умовах ПАТ «М'ясокомбінат» наведені в табл. 10.

Таблиця 10

**Економічна оцінка проведеного дослідження в умовах
ПАТ «М'ясокомбінат»**

| Показник | Контроль | Дослід |
|--|----------|---------|
| Амортизація озонатора, грн. | | 2050,0 |
| Витрати води за рік, м ³ | 1824,5 | 905,0 |
| Вартість води, грн. | 36490,0 | 18100,0 |
| Витрати електроенергії за рік, Вт·год. | | 3245,5 |
| Вартість електроенергії, грн. | | 38946,0 |
| Витрати мийно-дезінфікуючих засобів за рік, кг | 80 | |
| Вартість дезінфікуючих засобів, грн. | 32000 | |
| Загальні затрати, грн. | 68490,0 | 59096,0 |

Таким чином, на основі проведених досліджень можна зробити висновок, що в порівнянні з застосуванням мийно-дезінфікуючого засобу «Чистобел», обробка озono-повітряною сумішшю за рахунок економії коштів на хімічні дезінфектанти, воду сприяла підвищенню економічної ефективності виробництва м'яса.

РОЗДІЛ 4

ОХОРОНА ДОВКІЛЛЯ

Взаємодія суспільства з навколишнім середовищем викликала багато негативних наслідків, що диктує необхідність послідовного формування рівномірного природовикористання. Лише за цієї умови можна досягнути розумного балансу у взаємовідносинах людини і природи забезпечено грамотне використання природного базису розвитку виробничих сил.

Одним із основних забруднювачів довкілля є сільське господарство (скидні води, висока концентрація погोलів'я, утилізація відходів тощо). Тому, при раціональному веденні сільськогосподарського виробництва необхідно враховувати захист навколишнього середовища від прямого забруднення, знижувати ресурсо-, матеріало- та енергоємності сільськогосподарського виробництва, впровадження маловідходних технологічних систем і процесів, мінімізувати втрати сільськогосподарської продукції та впроваджувати екологічне ведення тваринництва.

Принципово важливо надати екологічну направленість тваринницьким технологіям з урахуванням подальших шляхів розвитку науково-технічного прогресу. У виробничі системи повинна бути закладена концепція природодоцільності, і при оцінці потужності необхідно брати до уваги співвідношення отриманої продукції з об'ємом використаних ресурсів і видаленням відходів.

ПАТ «М'ясокомбінат» Кодимського району Одеської області розміщена на відстані 3 км від м. Кодима. Господарські приміщення розташовані за рельєфом нижче населеного пункту, з підвітряного боку. Вибір майданчика для будівництва скотобазу був підтверджений техніко-економічними розрахунками.

Ділянка на якій розташована скотобаза суха трохи підвищена, не затоплюється паводковими та зливовими водами, відносно рівна з нахилом 2⁰

на південь. Ферма достатньо опромінюється сонячними променями і провітрюється, захищена лісосмугою від пануючих північно-східних вітрів.

Територія скотобазис не пересікається транзитними дорогами. Грунтові води на ділянці знаходяться на глибині 10–12 м. Водопровід забезпечує потребу в доброякісній воді для напування тварин, виробничих, господарських і протипожежних потреб.

Територія м'ясокомбінату умовно поділена на адміністративно-господарську, виробничу зони, зону зберігання і переробки відходів виробництва, що сприяє чіткій організації виробничого процесу, раціональному використанню земельної ділянки, покращенню санітарного, зооветеринарного та екологічного стану підприємства.

Приміщення обладнанні припливно-витяжною вентиляцією.

Для недопущення міграції гризунів і розповсюдження інфекції систематично проводять дератизацію, користуючись хімічними засобами (отрутохімікатами типу «Крисид»).

Твердий гній з скотобазис видаляють транспортером з подальшим транспортуванням його в секційні карантинні ємкості, де він зберігається 6 діб з метою дослідження на наявність збудників хвороб, а потім направляють до гноєсховища.

Розрахунок виходу гною і площі гноєсховищ представлені в таблиці 11.

Дані таблиці свідчать, що кількість гною на скотобазис за рік складає 28068,5 т, необхідна площа гноєсховищ – 5320,00 м². За територією ферми розташовані спеціально обладнане гноєсховище загальною площею 1000 м². Таким чином, враховуючи розрахункові дані можна зробити висновок, що скотобазис має достатню кількість площ для утилізації гною.

Утилізацію загиблих тварин, абортіваних та мертвонароджених плодів проводять за межами ферми де споруджена біотермічна яма. Захоронення відбувається після попереднього заключення ветсанслужби.

Таблиця 11

Розрахунок виходу гною та площі гноєсховища

| Тварини | Поголів'я в господарстві, гол | Кількість гною одержаного від тварини | | Площа гноєсховища, м ² | |
|---------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|-----------|-----------------------------------|------------------|
| | | за добу, кг | за рік, т | на 1 гол. | на все поголів'я |
| Корови | 400 | 55 | 8030,0 | 3,5 | 1400,00 |
| Молодняк великої рогатої худоби | 2200 | 26 | 17666,0 | 1,6 | 3520,00 |
| Свині на відгодівлі | 1000 | 6,5 | 2372,5 | 0,4 | 400,00 |
| Всього | 3600 | X | 28068,5 | X | 5320,00 |

У землекористуванні ТОВ «Агрофірма «Кодима», де знаходиться ПАТ «М'ясокомбінат», вже на протязі багатьох років знаходиться 468–473 га пасовищ. Перед початком їх експлуатації територію обстежують фахівці та, за необхідністю, очищають від трупів і кісток диких тварин, хмизу, каміння, рослинних решток тощо.

Обслуговуючий персонал скотобазу щорічно проходить медичний огляд, цей захід необхідний для попередження передачі захворювань від людини тваринам і навпаки.

Профілактично-ветеринарні заходи (вакцинації, щеплення, ветогляд) у господарствах проводять згідно затвердженого плану, щодо запобігання інфекційних й інвазійних захворювань.

З метою запобігання занесення на територію скотобазу інфекційних захворювань при в'їзді обладнаний санпропускник з дезбар'єром. В тамбурах кожного приміщення є дезкилимки наповнені дезінфікуючим розчином. Під'їзні шляхи на території з твердим покриттям.

Для захисту території ПАТ «М'ясокомбінат» від панівних вітрів, а тварин від мікробного і пилового забруднення по периметру висаджені зелені насадження (тополі, акації, липи, чагарники). Розрахунок їх кількості представлений у таблиці 12.

Таблиця 12

**Розрахунок кількості зелених насаджень для озеленіння
молочнотоварної ферми**

| Сторони світу | Довжина огорожі, м | Вид посадки | Вид дерев і чагарників | Ряди посадки | Відстань між деревами, м | Кількість дерев у рядку |
|---------------|--------------------|-------------------------|------------------------|--------------|--------------------------|-------------------------|
| Північ | 424 | Багато рядно – продувна | Акації | 1-й | 7 | 61 |
| | | | Горіхи | 2-й | 8 | 53 |
| | | | Липи | 3-й | 6 | 71 |
| | | | Клени | 4-й | 6 | 71 |
| | | | Дуби | 5-й | 10 | 42 |
| | | | Чагарники | 6-й | – | – |
| Захід і схід | 200+200=400 | Ажурна | Тополі | 1-й | 5 | 80 |
| | | | Верби | 2-й | 6 | 67 |
| | | | Чагарники | 3-й | – | – |
| Південь | 424 | Ажурно – продувна | Тополі | 1-й | 5 | 85 |
| | | | Ясені | 2-й | 6 | 71 |
| Разом | | | | | | 601 |

Результат розрахунків свідчать про те, що зелена захисна зона з 601 деревом може частково захистити територію ПАТ «М'ясокомбінат» від пануючих вітрів, а тварин від пилового та бактеріального забруднення. По периметру приватно-акціонерного товариства кількість зелених насаджень відповідає вимогам.

ВИСНОВКИ

1. Найбільша контамінація бактерій в таких ділянках: шия, грудна та черевна стінка. Також було відмічене підвищення мікробного рівня поверхні туш після нутрування.

2. При обробленні повітря забійного цеху озоно-повітряною сумішшю найкращі результати отримували при концентрації озону 25 мг/м^3 та витримці 30 хв. За цих параметрів у пробах (ОПС) відмічаємо їх зниження на 49,73 % ($p \leq 0,05$).

3. За умови озонуванні повітря озоно-повітряною сумішшю з концентрацією озону 25 мг/м^3 протягом 30 хв. кількість МАФАНМ – зменшилася на 99,7 % ($p \leq 0,01$).

4. Найкращий ефект для дезінфекції підлоги дає використання озоно-повітряної суміші. При концентрації озону 25 мг/м^3 впродовж 30 хв. кількість мезофільні аеробні і факультативно анаеробні мікроорганізми скорочується на 96,17 % ($p \leq 0,01$) у порівнянні з обробкою миючим засобом «Чистобел» – 87,41 %.

5. З результатів мікробіологічних досліджень змивів з гаків для підвищування туш і ножів встановлено, що після обробки озоно-повітряною сумішшю кількість мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів зменшилась на 93,5 % і 96,1 % ($p \leq 0,05$).

6. Результати дослідження режимів обробки приміщення забійного цеху, з застосуванням озоно-повітряною суміші з концентрацією озону 25 мг/м^3 в ній показують, що ОПС досить істотно впливає на показники загальної кількості мікроорганізмів, які розташовані на поверхнях оброблених ділянок.

7. Встановлено, що дана технологія дозволяє використовувати режими обробки озоно-повітряною сумішшю, на рівні з існуючими і рідкими дезінфікуючими засобами, а так само при використанні більш жорстких

режимів обробки озono-повітряної суміші зі збільшенням періоду експозиції та концентрації озону у суміші. Дана технологія ефективніша, у порівнянні з методами, при використанні дезінфікуючих засобів.

8. М'ясо тушок краще зберігається при обробці озоном після дозрівання в порівнянні з контрольними зразками. За поживними та смаковими якостями воно відповідало нормативним показникам. Відзначено також зниження усушки туш м'яса в процесі зберігання в порівнянні з контрольними зразками.

9. На основі проведених досліджень можна зробити висновок, що в порівнянні з застосуванням мийно-дезінфікуючого засобу «Чистобел», обробка озono-повітряною сумішшю за рахунок економії коштів на хімічні дезінфектанти, воду сприяла підвищенню економічної ефективності виробництва м'яса.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

З метою підвищення ефективності отримання безпечної яловичини та свинини в умовах ПАТ «М'ясокомбінат» Кодимського району Одеської області пропонуємо:

1. З метою покращення санітарно-гігієнічного стану забійного цеху рекомендовано використовувати озоно-повітряну суміш з концентрацією озону 25 мг/м^3 і тривалістю експозиції 30 хв.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Архангельский И. Н. Надежные дезинфицирующие средства. *Молочное и мясное скотоводство*. 1983. № 8. С. 47-48.
2. Баунас А. К. Дорофеев В. С. Изучение бактерицидного действия УФ - излучения на бактериальную флору воздуха животноводческих помещений. *Гигиена и санитария*. 1983. № 4. С. 25-27.
3. Безруких Е. Г., Гаврилюк А.П. Расчет концентрации озона, создаваемой озонатором в замкнутом объеме. Красноярск: ИФ СО РАН, 1996. 25 с.
4. Белянин П. Н., Данилов В. М., Белянин П. Н. Промышленная чистота машин. Москва, 1999. 198 с.
5. Богдан М. В., Троцкая Т. П. Использование озона как дезинфектанта в производстве продуктов питания. *Товаровед продовольственных товаров*. 2008. № 7. С. 55–57.
6. Благовещенская М. М., Роденков Е. В. Озон для дезинфекции ПЭТ-бутылок. *Технологии и продукты здорового питания* : Сб. материалов док. участ. Междунар. конф. Москва : ИК МГУПП, 2004. С. 224–233.
7. Бергілевич, О. М. Визначення відповідності мікробіологічним критеріям харчових продуктів та виробничого процесу шляхом розробки плану відбору проб. *Ветеринарна медицина України*. 2010. № 7. С. 33-36.
8. Бірта Г.О., Бургу Ю.Г. Товарознавство м'яса : навч. посіб. Київ, 2011. 164 с.
9. Бойко В.І. Ринок м'яса: проблеми ресурсного потенціалу. *Економіка АПК*. 2009. №11. С. 97-103.
10. Бутко М. П. Состояние и актуальные проблемы в области ветеринарно-санитарного контроля по обеспечению выпуска продуктов животноводства высокого качества при их производстве, транспортировке и реализации. Труды ВНИВСГЭ. Москва, 2005. С. 111-124.

- 11.Ващенко Г. П. Моющие средства для санитарной обработки оборудования на предприятиях АПК. *Молочная промышленность*. 2009. № 11. С. 36–37.
- 12.Воюцкий С. С. Курс коллоидной химии : учеб. пос. Москва : Химия, 1975. 286 с.
- 13.Дегтярев Г. П. Научные основы составления композиций синтетических моющих средств для очистки технологического оборудования животноводческих ферм : Москва, ТСХА Вып. 4, 1975. С.12-15.
- 14.Дмитриев М. Г., Кретьова В. А. Применение озонирования для очистки воздушной среды помещений. *Водоснабжение и санитарная техника*. 1987. № 9. С. 15–16.
- 15.ДСТУ 4435:2005. Ковбаси напівкопчені загальні технічні умови. [Чинний від 2006-07-01 зі змінами від 2008-04-01]. Київ, 2006. 21 с. (Держспоживстандарт України)
- 16.ДСТУ 4427:2005. Ковбаси сирокоччені та сиров'ялені. [Чинний від 2006-07-01 зі змінами від 2007-01-01]. Київ, 2006. 28 с. (Національний стандарт України).
- 17.ДСТУ 4436:2005. Ковбаси варені, сосиски, сардельки, хліби м'ясні. [Чинний від 2006-01-07 зі змінами № 1 від 2008-20-07]. Київ, 2006. 98 с. (Національний стандарт України)
- 18.ДСТУ 4673:2006. Велика рогата худоба для забою. [Чинний від 2006-08-15 зі змінами № 357 від 2007-12-12]. Київ, 2007. 98 с. (Національний стандарт України)
- 19.Емцев В. Т. Галузь скотарства в Україні: сучасний стан, проблеми та перспективи розвитку. *Тваринництво України*. 2012. № 12. С. 2-7.
- 20.Завадов А., Завадов В. Микроклимату – постоянную заботу и ежедневный контроль. *Молочное и мясное скотоводство*. 2008. № 4. С. 15-16.
- 21.Загребельний, В. О., Якубчак О. М., Таран Т. В. Вплив способів заключної обробки туш на якість яловичини : монографія. Київ : НУБіП

- України, 2012. 94 с.
22. Загребельний, В. О., Якубчак О. М., Деркач І. М. Порівняльна характеристика сучасних методів відбору проб із туш тварин : Біологія тварин. 2012. Т. 14, № 1. С. 654-659.
 23. Костенко В.І. Скотарство і технологія виробництва молока та яловичини. Київ, 1995. С. 64-85.
 24. Колодезнікова Е. Н. Изучение бактерицидной активности озона. *Гигиена содержания и кормления животных – основа сохранения их здоровья и получения экологически чистой продукции* : материалы Всерос. науч.-произ. конф. Орел, 2007. С. 73-74.
 25. Кудашев С. М., Пушкар Т. Д. Інноваційні технології для м'ясної промисловості. *Мясное дело*. 2011. № 7 С. 28-30.
 26. Міненко К.В., Міненко В.І. Ефективність виробництва яловичини при реалізації м'ясної худоби по різних каналах збуту. *Науково-технічний бюлетень інституту тваринництва УААН*. Харків, 2003. №83. С.92-95.
 27. Методические рекомендации по химическим и биохимическим исследованием в зоотехнии. Дубровицы, 1972. 111 с.
 28. Мікробіологічні критерії для встановлення показників безпечності харчових продуктів / НАКАЗ МОЗ України 19.07.2012 № 548. Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 3 08.2012 р. за № 1321/21633
 29. Покровский А. В. Краткий обзор современных международных методов органолептического анализа / пер. с англ. А. В. Покровский и др. Москва : МГУПП, 1999. 168 с.
 30. Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо харчових продуктів : Закон України №4179а. 2014.
 31. Про Державний контроль у сфері забезпечення безпечності та якості харчових продуктів і кормів, благополуччя тварин : Закон України №4986. 2014.

32. Про затвердження Мікробіологічних критеріїв для встановлення показників безпечності харчових продуктів: наказ МОЗ України від 19 липня 2012 № 548. Офіційний вісник України. 2012. № 61. Ст. 2487
33. Олійник С. Якість м'яса бугайців різного походження. *Тваринництво України*. 2010. №4. С.16-18.
34. Регламент ЄС 2073/2005 / Мікробіологічні критерії для харчових продуктів.
35. Технологія м'яса та м'ясопродуктів : навч. посіб. / О.Г. Севастьянов та ін. Одеса, 2015. 321 с.
36. Шкурко Т.П. Умови комфортні – тварини без стресів. *Тваринництво України*. 2004. № 3. С.10-11.
37. Угнівенко А.М., Костенко В.І., Чернявський Ю.І. Спеціалізоване м'ясне скотарство : навч. посіб. Київ, 2006. 303 с.
38. Якубчак О. М., Ткачук С. А., Білик Р. І. Ветеринарно-санітарна експертиза та санітарна оцінка продуктів забою забійних тварин : навч. посіб. Київ : Національний аграрний університет, 2011. 139 с.
39. Якубчак, О. М., Кравчук В. В., Таран Т. В. Критерії оцінки якості м'яса : монографія. Київ : НУБіП України, 2013. 120 с.
40. Awad M.B., Castle S.P. Ozone generation in an electrostatic precipitator wind a heated corona wire. *Journal of the Air Pollution control association*. 1975. Vol. 25, №5. P. 50-62.



Рис. 1. Озонатор промисловий



Рис. 2. Виробничі цехи м'ясокомбінату