

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Технологічний факультет

Кафедра технологій виробництва, переробки та якості продукції тваринництва

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

КИСЛЕНКО ЯРОСЛАВ ВОЛОДИМИРОВИЧ

УДК 637.03: 637.513.2

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПРОЦЕСУ ЗАБОЮ ТА
ПЕРВИННОЇ ОБРОБКИ ТУШ В УМОВАХ
ТОВ «ЕКОМ'ЯСО ПОЛІССЯ» ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»

Подається на здобуття освітнього ступеня магістр

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело
_____ Ярослав КИСЛЕНКО

Керівник роботи:
Сергій ВЕРБЕЛЬЧУК,
кандидат с.-г. наук, доцент

Житомир – 2023

Висновок кафедри годівлі, розведення тварин та збереження біорізноманіття

за результатами попереднього захисту: _____

Протокол засідання кафедри годівлі, розведення тварин та збереження біорізноманіття

№ ____ від «____» _____ 2023 р.

Завідувач годівлі, розведення тварин
та збереження біорізноманіття

Діна ЛІСОГУРСЬКА

« ____ » _____ 2023 р.

Результати захисту кваліфікаційної роботи

Здобувач вищої освіти **Ярослав КИСЛЕНКО** захистив кваліфікаційну роботу
з оцінкою:

сума балів за 100-бальною шкалою _____

за шкалою ECTS _____

за національною шкалою _____

Секретар ЕК _____

Оксана ГАВРИЛЮК

АНОТАЦІЯ

Кисленко Я. В. Інноваційні технології процесу забою та первинної обробки туш в умовах ТОВ «Еком'ясо Полісся» Житомирської області. – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 204 – Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. – Поліський національний університет, Житомир, 2023.

Запровадження ефективних інноваційних технологій у виробництво та переробку забійних тварин, зберігання, транспортування та просування м'яса та м'ясної продукції повинно ґрунтуватися на принципах захисту організму людини від негативного впливу, врахування кумулятивного ефекту допоміжних речовин, розсудливих інвестицій з урахуванням оптимального співвідношення між ціною та якістю. Також слід акцентувати увагу на впровадженні нових технологій, спрямованих на здешевлення товарів без втрати якості, застосуванні тільки безпечних методів, а також урахуванні взаємовпливу технологій на кожному етапі виробництва, транспортування, зберігання, переробки і маркетингу м'яса та м'ясних продуктів.

Ключові слова: технологія, інновація, забій, первинна переробка, якість, безпечність.

ANNOTATION

Kislenko Y.V. Innovative technologies of slaughtering and primary processing of carcasses in the conditions of LLC "Ecomyaso Polissya" of Zhytomyr region. – Qualification work on the rights of the manuscript.

Qualification work for a master's degree in specialty 204 – Technology of production and processing of livestock products. – Polissia National University.

The introduction of effective innovative technologies in the production and processing of slaughtered animals, storage, transportation and promotion of meat and meat products should be based on the principles of protecting the human body from negative effects, taking into account the cumulative effect of excipients, and reasonable investments, taking into account the optimal price-quality ratio. Attention should also be paid to the introduction of new technologies aimed at reducing the cost of goods without losing quality, the use of only safe methods, and the consideration of the interaction of technologies at each stage of production, transportation, storage, processing and marketing of meat and meat products.

Key words: technology, innovation, slaughter, primary processing, quality, safety.

ЗМІСТ

	Вступ	5
Розділ 1.	Огляд літератури	7
1.1.	Класифікація м'ясопереробних підприємств	7
1.2.	Фактори, що формують роботу цехів забою тварин	9
1.3.	Інноваційні технології забою тварин	12
1.4.	Система контролю якості на м'ясопереробних підприємствах	13
1.5.	Висновки до розділу 1	16
Розділ 2.	Матеріал, методика, місце та умови проведення досліджень	16
2.1.	Місце та умови проведення досліджень	16
2.2.	Матеріал та методика проведення досліджень	19
Розділ 3.	Результати дослідження	21
3.1.	Забійний цех підприємства ТОВ «Еком'ясо Полісся»	21
3.2.	Технологія забою тварин в умовах підприємства	24
3.3.	Сортовий розруб туш	34
3.4.	Аналіз модульного забійного цеху ТОВ «Еком'ясо Полісся»	35
3.5.	Система контролю якості продукції м'ясопереробного підприємства ТОВ «Еком'ясо Полісся»	37
	Висновки	41
	Пропозиції виробництву	42
	Список використаної літератури	43

ВСТУП

Сучасне м'ясопереробне підприємство – це вкрай складна система, для якої необхідно використовувати спеціальні для харчової промисловості методи оптимізації [2]. Зміна одного параметра вимагає негайного реагування, яке просто неможливе без належного рівня оптимізації певних процесів. Взяти хоча б багатоступеневий контроль якості або складні системи узгодження приймання та навантаження, забою та первинної переробки худоби, обвалювання, переробки туш тощо [9].

Вивчення сучасних, високотехнологічних та ресурсоефективних операцій забою та первинної переробки є актуальною темою. Як наслідок, існує велика кількість розробок, спрямованих на удосконалення та оптимізацію основних технологій забою та обробки туш тварин [13].

Вивчення останніх досягнень у високотехнологічних та енергозберігаючих методах забою та первинної обробки є актуальним напрямком в різних наукових дослідженнях. У зв'язку з цим багато проектів та розробок спрямовані на вдосконалення та оптимізацію ключових технологічних етапів забійного процесу, які розглядаються як загальні або специфічно адаптовані до умов конкретного підприємства [15].

Таким чином, вирішення комплексу проблем, пов'язаних з використанням існуючих та створенням нових, ефективних технологій вимагає системного підходу та інновацій.

Мета і завдання досліджень. Мета досліджень – зробити аналіз сучасних інноваційних підходів, методів, технологій та обладнання в галузі переробки яловичини. Акцент робиться на дослідженні ресурсозберігаючих технологій у процесах забою та первинної обробки туш великої рогатої худоби та свиней.

Об'єкт досліджень: процес забою сільськогосподарських тварин.

Предмет дослідження: цех забою, технологічне обладнання, показники якості м'ясної сировини.

Методи дослідження: порівняльний аналіз, синтез, узагальнення, абстрактнологічний, системний підхід до дослідження.

Перелік публікацій автора за темою досліджень. Основні положення кваліфікаційної роботи опубліковані в 3 публікаціях наукових праць здобувачів.

Матеріали дослідження доповідалися на науково-практичних конференціях:

1. V Міжнародна науково-практична конференція «Проблеми виробництва і переробки продовольчої сировини та якість і безпечність харчових продуктів», Поліський університет, Технологічний факультет, 18.05.2023 р.

2. Всеукраїнська науково-практична інтернет-конференція «Технологія виробництва та переробки продукції тваринництва: історія, проблеми, перспективи», Сумський національний університет, 11-12.05.2023 р.

3. X щорічній Всеукраїнській науково-практичній конференції «Еколого-регіональні проблеми сучасного тваринництва та ветеринарної медицини» (Поліський національний університет, м. Житомир) 16 листопада 2023 р.

Структура та обсяг роботи: Робота виконана на 47 сторінках комп'ютерного тексту, містить 2 таблиці, 20 рисунків, бібліографія нараховує 49 літературних джерел.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Класифікація м'ясопереробних підприємств

Підприємства, які спеціалізуються на переробці м'яса, визначають важливу роль у незавершеному забезпеченні населення продуктами харчування [1, 15]. На сьогоднішній день їхню діяльність відзначається зростанням ключових економічних показників, що свідчить про розширення цього сектору економіки [23].

Навпаки, виробники сільськогосподарської сировини опинилися в складному положенні, оскільки стали залежними від стратегії м'ясопереробних підприємств, які вирішили зменшити витрати за рахунок зниження закупівельної ціни на сировину [8].

Недостатність відповідності цін на м'ясну продукцію призводить до убитковості сільськогосподарських виробників, оскільки вони спрямовують свої зусилля на завоювання ринку не за якістю, а за кількістю. Це призводить до погіршення якості, що відкриває дорогу для нової хвилі негативних наслідків, зокрема для м'ясопереробних підприємств та споживачів продукції [44]. Саме через це контроль якості продукції має важливе значення не лише для споживачів продукції м'ясопереробної галузі, а також безпосередньо для самих виробників, тобто м'ясопереробних підприємств. Для успішного аналізу цього питання та виявлення шляхів його вирішення необхідно досліджувати основні концепції та терміни, пов'язані з контролем якості м'ясної продукції [2].

Класифікація м'ясопереробних підприємств зазвичай відбувається з урахуванням різних критеріїв, таких як розмір, види обробки, види продукції та інші фактори [3, 11]. Нижче наведено загальні категорії, за якими можна класифікувати м'ясопереробні підприємства:

1) за розмірами: великі м'ясопереробні (заводи – великі виробничі об'єкти, які обробляють великі обсяги сировини та виробляють різноманітні м'ясні продукти для ринку); середні та малі м'ясопереробні заводи (об'єкти меншого розміру, які можуть спеціалізуватися на конкретних видах обробки чи продукції) [21].

2) за типом обробки: забійні підприємства – спеціалізуються на забої та розробці тварин для подальшої переробки; м'ясопереробні підприємства – спрямовані на обробку м'яса, виготовлення продуктів, копчення, консервацію та інші методи переробки.

3) за видами продукції: виробництво ковбасних виробів та делікатесної продукції – спеціалізуються на виробництві ковбас, копчених та варених виробів. Виробництво консервів – спеціалізуються на виготовленні консервованого м'яса та м'ясних продуктів;

4) за типом сировини: спеціалізовані м'ясопереробні підприємства (фокусуються на обробці конкретних видів м'яса, таких як яловичина, свинина або птиця); універсальні м'ясопереробні підприємства (обробляють різні види м'яса та виробляють різноманітні продукти) [32].

Ця класифікація може бути деталізована та адаптована відповідно до конкретних характеристик м'ясопереробного підприємства та ринкових вимог [24].

У аграрному секторі міні-заводи для переробки м'яса, як правило, мають обмежену потужність, яка зазвичай не перевищує 2 тонни м'ясних продуктів за зміну. Ці підприємства класифікуються як міні-заводи малої (до 1 тонни) та середньої (1–2 тонни) потужностей. В залежності від типу виробленої продукції, технологічне обладнання для малопотужних міні-цехів може вміщувати від 8 до 12 одиниць устаткування та займати площу від 36 до 108 квадратних метрів. Ці міні-заводи спроектовані для оптимальної ефективності та економії простору, забезпечуючи обробку обмежених обсягів сировини. Така організація виробництва дозволяє

сільськогосподарським підприємствам здійснювати м'ясопереробну діяльність на рівні, відповідному їхнім потребам та ресурсам [29, 33].

1.2. Фактори, що формують роботу цехів забою тварин

У виробництві м'ясної продукції питання гарантування гігієни та збереження показників якості є важливим на всіх етапах виробництва, зберігання та реалізації [6, 13, 30].

Багато підприємств у даній сфері не досягають запланованої потужності у виробництві, головним чином через недорозвинену власну сировинну базу. Крім того, збільшується імпорт більш економічно доступної мороженої яловичини, свинини та харчових субпродуктів, що має негативний вплив на функціонування підприємств з обробки м'яса.

Проблематичність ситуації визначається не лише нерегулярними поставками та непередбачуваними коливаннями цін на закупівлю, але й непостійною та не завжди високою якістю вітчизняної сировини. Всі ці фактори гальмують розвиток виробництва та обмежують конкурентоспроможність готової продукції. Ефективний розвиток власної сировинної бази може наситити ринок високоякісною сировиною та забезпечити стабільну функціонування м'ясопереробних підприємств [10].

На якість м'яса значно впливають процедури обробки перед [7, 20] та під час початкового етапу технологічного процесу забою [19]. Оптимізація процесу забою призводить до значних економічних вигід для підприємства з переробки, збільшуючи якість продукції та зменшуючи кількість відходів.

За даними Датського науково-дослідного інституту м'яса (DMRI), який досліджував центри забою худоби в Кореї, встановлено, що можна заощадити приблизно 7,6 мільярдів вон на центр на рік за рахунок оптимізації процесу під час забою [47]. Згідно зі статистичними даними ООН про перспективи світового населення, очікується, що населення світу зросте з 8 мільярдів у 2023 році до 9,8 мільярдів у 2050 році [46]. Зі збільшенням чисельності населення очікується, що структура галузі тваринництва

природним чином зміниться від дрібного до корпоративного або повного виробництва. Відповідно, вітчизняні забійні цехи модернізуються та розширюються, щоб відповідати зростаючим вимогам і забезпечення якості та безпечності отриманої продукції.

Робоче середовище на бійнях холодне, сире та шумне, що є важким для працівників [48]. Крім того, праця на бійні передбачає використання ножів і пов'язана з частотою нещасних випадків на виробництві приблизно в три рази частіше, ніж в інших галузях [10]. У Сполучених Штатах у працівників м'ясопереробної промисловості рівень травматизму та захворювань у 2,4 та 17 разів відповідно перевищує показники загального працюючого населення [28]. Крім того, працівники повинні бути добре навченими та висококваліфікованими, оскільки ефективність роботи та якість м'яса змінюються залежно від рівня кваліфікації та стану кожного працівника [38]. У результаті очікується, що кількість нових працівників, які приходять на бійні, зменшиться, що посилить нестачу робочої сили.

Щоб подолати проблеми з робочою силою, процеси автоматизації були запроваджені на великих бійнях у всьому світі, і повна автоматизація триває. Автоматизовані бойні вже працюють для великих компаній, таких як Danish Crown і Tyson [38]. Автоматизовані бойні використовують передові технології, що включають роботів, неруйнівне зондування, передачу даних і моніторинг процесів у реальному часі. Деякі європейські та американські компанії запровадили сортувальні пристрої та машини для вимірювання якості туш яловичини, свинини та овець. Крім того, стало можливим обвалка туш яловичини, свинини, овець і курей за допомогою роботизованої руки [18]. У Європі та Австралії темпи автоматизації бійні є високими через високу вартість робочої сили [15]. Danish Crown поступово розробляє високоавтоматизовану забійну лінію на своєму заводі в Хорсенсі, Данія, починаючи з 1988 року. F- та M-лінії Marel, розташовані в Ісландії, були встановлені на більш ніж 350 бійнях свинини по всьому світу та базуються на повних або часткових лініях з продуктивністю до 1400 тушок на годину [17].

У минулому для запровадження процесів автоматизації були потрібні значні інвестиції, і багато компаній не бажали це робити через витрати. Проте трудомісткі галузі забою та розповсюдження м'яса сильно постраждали від спалаху COVID-19 у 2020 році, оскільки висока щільність працівників у холодному та вологому середовищі призвела до спалахів захворювань по всьому світу [1]. Гоббс (2021) передбачив, що автоматизація та оцифрування зменшать шкоду під час цієї пандемії; відповідно, з початку пандемії збільшилося встановлення автоматизованих пристроїв і роботів.

На забійних підприємствах, де проводиться обробка м'яса, туші мають значні розміри, і обладнання повинно відповідати складності та масштабу робіт. Крім того, характеристики м'яса варіюються в залежності від виду, породи, умов вирощування, різноманітності кормів, методу розділення туші та випадків аномальної анатомії. Отже, для управління роботами необхідно розробити доступні датчики, програмне забезпечення та алгоритми [34].

Кожна бійня унікальна за структурою та масштабом, і такі умови, як освітлення та вологість, можуть відрізнятися. Тому важко застосувати єдину систему для всіх боєнь. Крім того, обладнання та процедури повинні відповідати унікальному набору класифікацій і стандартів якості, які вважаються важливими в країні [39].

На сьогодні важливо володіти інформацією про сучасні технології, оснащення, техніку щоб виробляти свою продукцію високої якості з найменшими затратами засобів на її одержання. Вироблена продукція в будь-якому вигляді повинна обов'язково відповідати стандартам. Адже, застосувавши новітні технології при забої, первинній перенробці тварин, гарантується її якість та безпечність [34].

1.3. Інноваційні технології забою тварин

На сьогоднішній день існує безліч технік і технологій для процесу забою та первинної обробки туш. Ми відібрали найбільш інноваційне та

перспективне обладнання та прилади для використання у першій стадії переробки великої рогатої худоби [15].

Фірма "Slaughtering S.R.L." італійського виробництва представляє бокс для забою TIPN2-00-00, спеціально розроблений для проведення забою великої рогатої худоби як традиційним, так і ритуальним способом (відповідає вимогам кошерного і халяльного забою). Конструкція боксу для забою від італійської фірми "Slaughtering S.R.L." включає вхідні гільйо-тини, пневматичний штовхаючий механізм, бічні двері для вивантаження, фіксатор голови та кляп для горла (управління гідравлічним циліндром), панель управління (електрична або пневматична), двигун, вал для передачі обертального руху по ланцюгу, мікровимикач безпеки, кінцевий вимикач обертання та приймач для оглушених тварин. Розміри цього боксу для оглушення становлять 2000 x2900 4530 мм, а загальна маса складає 2450 кг [45].

Спрямованість на світовий ринок та підвищення якості готової продукції дозволяють вітчизняним виробникам враховувати унікальні вимоги при розробці сучасних ліній для забою великої рогатої худоби. Фірми, які спеціалізуються на виробництві обладнання для забою, тісно співпрацюють з науковими установами, щоб впроваджувати передові наукові досягнення в процес розробки інноваційних технологічних рішень [17].

Німецька компанія "BANSS" розробила комплексну концепцію гуманного взаємодії з тваринами під час процесу забою. Ці технології дозволяють мінімізувати психологічне та технічне навантаження на організм тварини перед її упокоєнням. Фірма "BANSS" пропонує системи забійного обладнання, які враховують різноманітні релігійні, регіональні та індивідуальні особливості, а також культурні відмінності населення. У рамках свого модельного ряду "Somnia" компанія вперше розробила унікальну установку для оглушення вуглекислим газом. Це досягнення виникло в результаті співпраці з науково-дослідним і конструкторським відділами [41-42].

Спільно з експертами в області технологій оглушення вуглекислим газом, була розроблена система, яка вирізняється новаторськими інженерними рішеннями в сфері захисту тварин, забезпечення безпеки виробничих процесів і підвищення рентабельності. Завдяки універсальній конфігурації та модульній конструкції, система оглушення для тварин "Somnia" відповідає актуальним європейським стандартам та високим промисловим вимогам до результатів оглушення та якості м'яса яловичини [46].

Під час створення системи прогону враховувалася етологія (природна поведінка) тварин, що надає можливість ефективного проведення оглушення різних груп тварин за різноманітними параметрами, такими як кількість, вага та ступінь насиченості. Установка для оглушення тварин "Somnia" відрізняється простотою у керуванні та обслуговуванні, що в результаті підвищує ефективність виробництва яловичини [49].

1.4. Система контролю якості на м'ясопереробних підприємствах

Вивчення теоретичних та практичних аспектів розробки системи контролю якості та надання практичних рекомендацій для забезпечення її ефективного функціонування на м'ясопереробних підприємствах є важливим і актуальним завданням [39].

Для покращення наочного сприйняття нами згруповано види контролю якості продукції у розрізі основних ознак, що представлено на рисунку 1.1.



Рис. 1.1. Види контролю якості продукції м'ясопереробного підприємства.

З нашого погляду, особливо важливим є дослідження стану контролю якості продукції м'ясопереробних підприємств у відношенні охоплення контролю її фізичних та хімічних властивостей. Хімічний контроль проводиться відповідно до сучасних міжнародних вимог до якості і безпеки харчових продуктів. Це здійснюється з метою виробництва та постачання продукції тваринного походження, яка відповідає високим стандартам ветеринарно-санітарного забезпечення. Зокрема, Державним департаментом ветеринарної медицини затверджено обов'язковий мінімум досліджень сировини та продукції тваринного та рослинного походження, які повинні проводитися у ветеринарних лабораторіях 10[.]

Контроль якості грає важливу роль у забезпеченні безпеки та задоволення потреб споживачів у м'ясній продукції. Оцінювання фізичних характеристик як на етапі введення сировини, так і на етапі виведення готової продукції вирішує ключові аспекти якості.

На етапі введення контроль дозволяє виявляти можливі дефекти чи низьку якість сировини, що може негативно вплинути на виробництво. Це також допомагає попередити можливі проблеми та внести необхідні корекції на початковому етапі [32].

На етапі виведення контроль гарантує, що готова продукція відповідає встановленим стандартам та очікуванням споживачів. Це важливо для підтримання довіри споживачів та репутації підприємства. Систематичний контроль як на початковому етапі, так і на завершальному, дозволяє максимізувати якість продукції та забезпечити безпеку для споживачів.

Літературний огляд та практичні дослідження м'ясопереробних підприємств дозволяють виділити різноманітні чинники, що впливають на систему контролю якості продукції [2, 4, 10, 13, 25]. Ці чинники можна згрупувати за різними класифікаційними ознаками для кращого розуміння і управління системою контролю якості (табл. 1.1.).

Таблиця 1.1.

Чинники впливу на систему контролю якості продукції

Класифікаційні ознаки	Чинники впливу на систему контролю
Організаційні	технічна документація, за якою здійснюється перевірка якості продукції
Технічні	справність устаткування, пристроїв, робочого інструменту і контрольно-вимірювальних приладів, за допомогою яких вимірюється рівень її якості
Суб'єктивні	відповідність рівня кваліфікації персоналу вимогам, що забезпечують якісне виконання контрольної роботи

1.5. Висновки до розділу 1.

Якісне використання ресурсів та енергії у підприємствах з переробки м'ясної сировини визначається переважно рівнем їх технологічного обладнання [10, 30]. Цей вид устаткування має свої особливості, і його нераціональне використання може призвести до значних втрат ресурсів, впливаючи відповідно на витрати підприємства. В умовах сучасної ринкової економіки надзвичайно важливо враховувати досвід передових країн світу при організації робочих процесів. Такий підхід дозволяє досягти високих результатів у реалізації процесу забою та первинної обробки туш великої рогатої худоби, зробити його ефективним, інвестиційно привабливим та окупним [3].

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛ, МЕТОДИКА, МІСЦЕ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Місце та умови проведення досліджень

Згідно за даними державного єдиного реєстру датою заснування ТОВ «ЕКОМ'ЯСО ПОЛІССЯ» – 22.06.2018 р.

На дату 20.06.2023 у 42260668 основний вид економічної діяльності 10.11 Виробництво м'яса.

Згідно за даними єдиного державного реєстру юридичних осіб, також фізичних осіб-підприємців та громадських формувань, станом на 20.06.2023 контрагент 42260668 зареєстрований в державі Україні, за адресою 12420, Житомирська обл., Житомирський район, село Тетерівка, вулиця Кооперативна, 11.

Згідно за даними єдиного державного реєстру юридичних осіб, також фізичних осіб-підприємців та громадських формувань первинний статутний капітал компанії ТОВ «ЕКОМ'ЯСО ПОЛІССЯ» становить 1 000 000 грн

Директором ТОВ «ЕКОМ'ЯСО ПОЛІССЯ» являється Шевчук Василь Федорович.

ТОВ «Еком'ясо Полісся» засноване в 2008 році. Основні потужності підприємства розташовані в селі Тетерівка Житомирської області, в селі Тетерівка Житомирської області, вулиця Центральна, буд.4. Також є об'єкти в Овручі на Житомирщині. Підприємство досить успішно працює на ринку м'ясної продукції та закуповує м'ясну сировину у фермерських господарствах та господарствах населення Житомирської області. Основними видами діяльності є свинарство та заготівля м'ясної сировини.

М'ясопереробне підприємство ТОВ «Еком'ясо Полісся» розташоване в екологічно безпечній зоні, де немає зафіксованих джерел забруднення

навколишнього середовища потенційно небезпечними та шкідливими речовинами. Поруч, поза територією ТОВ «Еком'ясо Полісся», є кілька житлових будинків приватного сектору.

Власна діяльність та саме виробництво підприємства відповідає за вимогами ISO 9001:2015, ДСТУ ISO 22000:2007 та ДСТУ ISO 14001:2015 і розповсюджується на виробництво та реалізацію м'ясної продукції, а саме:

- яловичі напівфабрикати (блокові, порційні, м'ясо-кісткові, рубані),
- яловичина (туші, напівтуші, четвертини),
- свинячий напівфабрикат,
- свинина (туші, напівтуші, четвертини),
- субпродукти свинини і яловичини,
- напівфабрикати рубані, субпродукти яловичі, свинячі.



Рис. 2.1-2.2. Асортимент м'ясної продукції, яка вироблена в умовах ТОВ «Еком'ясо Полісся»

ТОВ «Еком'ясо Полісся» піклується про споживачів і постійно покращує якість послуг, що надаються діловим партнерам і споживачам. ТОВ «Еком'ясо Полісся» реалізує наявну свою продукцію, зокрема м'ясні напівфабрикати та туші, також напівтуші, четвертини приватним підприємцям, переробникам та виробникам м'ясних продуктів, державним установам, які потребують використання свіжих та безпечних продуктів.

При виробництві м'ясної сировини та м'ясних напівфабрикатів ТОВ «Еком'ясо Полісся» виробляє високоякісні м'ясні продукти та напівфабрикати, безпечні для життя і здоров'я споживачів, що відповідають державним стандартам. ТОВ «Еком'ясо Полісся» здатний задовольнити бажання та потреби навіть дуже вибагливого та вимогливого споживача.

На підприємстві ТОВ «Еком'ясо Полісся» впроваджено та дотримуються принципи системи НАССР – аналіз ризиків, факторів небезпеки та система контролю критичних точок. Це дає можливість виготовляти якісну та безпечну продукцію, контролюючи якість та безпечність м'ясних напівфабрикатів. Продукція простежується з моменту вирощування тварини на фермі до випуску готового м'ясного продукту. На кожному етапі контролюється якість м'ясних продуктів і м'ясної сировини та безпечність продукції в критичних контрольних точках.

Політика ТОВ «Еком'ясо Полісся» спрямована на:

- забезпечення якості та безпечності всієї продукції та на всіх етапах власне виробництва, зберігання та транспортування;
- забезпечити відповідальність перед споживачами, працівниками та всіма зацікавленими сторонами;
- забезпечення постійної високої якості продукції, доступної всім споживачам за конкурентоспроможними цінами;
- створення взаємовигідні партнерські відносини з постачальниками.

2.2. Матеріал та методика проведення досліджень

Дослідження проведені в умовах ТОВ «Еком'ясо Полісся».

Мета досліджень полягала в аналізі сучасних інноваційних підходів, методів, технологій та обладнання в галузі первинної переробки тварин. Акцент робиться на дослідженні ресурсозберігаючих технологій у процесах забою та первинної обробки туш великої рогатої худоби та свиней.

Для досягнення поставленої мети в **завдання** дослідження входило:

- проаналізувати господарську діяльність ТОВ «Еком'ясо Полісся».
- вивчити асортимент продукції, яка виробляється в умовах підприємства;
- дослідити джерела постачання тварин для забою тварин до ТОВ «Еком'ясо Полісся»;
- дослідити технологічні особливості забою тварин в умовах ТОВ «Еком'ясо Полісся»;
- дослідити вимоги до якості та безпеки забою тварин;
- зробити висновки та рекомендації виробництву.

Основним видом діяльності переробного підприємства є закупівля тварин (великої рогатої худоби, свиней) живою вагою у сільського населення та виробників сільськогосподарської продукції – юридичних осіб, забій тварин, переробка м'яса та оптова торгівля м'ясом, м'ясопродуктами та субпродуктами.

Останнім часом багато м'ясопереробних підприємств в цеху забою тварин почали впроваджувати автоматизоване обладнання з метою підвищення ефективності процесу забою та стандартизування якості м'яса. Не є винятком і ТОВ «Еком'ясо Полісся». Залежно від худоби, яка підлягає забою, використовуються різні інструменти обробки та технології, але стандартизований дизайн процесу для сучасного забійного цеху ще належить створити. Забійні цехи стають все більш індустріалізованими, використовуючи збір і аналіз даних для стимулювання зростання та збільшення виробництва. Таким чином, автоматизація забійного цеху має важливе значення для задоволення виробничого попиту, а оптимізована конструкція, що відповідає розміру кожного підприємства, необхідна для максимальної економічності обладнання та систем.

Дослідження ґрунтувалося на аналізі матеріалів публікацій, що стосуються організації ефективної системи контролю якості продукції на м'ясопереробних підприємствах України. Також використовувалися

фактологічний та статистичний матеріал, а також результати досліджень українських та зарубіжних науковців. У ході дослідження застосовувалися методи порівняльного аналізу, синтезу, узагальнення, абстракції та системного підходу до вивчення проблеми.

У цьому дослідженні ми досліджуємо обладнання та технології автоматизації цеху забою, зосереджуючись на оптимізації технологічних ліній, напрямках застосування та гігієні роботи.

Кваліфікаційна робота виконана згідно методичних вказівок [36].

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

3.1. Забійний цех підприємства ТОВ «Еком'ясо Полісся»

ТОВ «Еком'ясо Полісся» є потужним підприємством забою худоби та випуску м'яса.

За роки функціонування підприємства були проведені повторні технічні переоснащення та реконструкції з метою зростання виробничих потужностей і покращення якості виробленої продукції [34]. Ці заходи свідчать про постійну стратегічну увагу до модернізації технологічних процесів та вдосконалення виробничих можливостей підприємства.

За роки існування підприємства неодноразово здійснювалося технічне переобладнання та реконструкція з метою збільшення потужності та покращення якості виробленої продукції.

Основною сировиною для виробництва своєї продукції підприємства є забій великої рогатої худоби, свинина, конина. В умовах ТОВ «Еком'ясо Полісся» здійснюється забій тварин і подальша первинна обробка туш. Також компанія закуповує туші, напівтуші, туші четвертого сорту і відправляє їх на подальшу переробку, тобто фасування, заморожування та реалізацію. Як відомо, якість сирого м'яса залежить від багатьох факторів: породи, віку, статі, вгодованості тварини.

Важливе значення для якості м'ясної сировини мають також умови транспортування тварин на м'ясопереробні підприємства та умови годівлі тварин перед забоєм. Щоб оцінити м'ясну продуктивність тварини, необхідно орієнтуватися на його живу масу, забійну масу і забійний вихід. Крім того, не останнє значення має кількість і процентне співвідношення різних тканин м'ясної туші [31]. Перед прийомом живих тварин на м'ясопереробні підприємства їх зважують для визначення живої маси.

Початкову діяльність підприємства розпочато з січня 2018 року, коли був введений в експлуатацію цех з забою великої рогатої худоби і переробки м'яса в селі Тетерівка Житомирського району. У цьому році було розпочато будівництво сучасного м'ясопереробного підприємства, яке включає в себе цех з забою великої рогатої худоби, цех з забою птиці, цех обвалки, камери охолодження, а також холодильні і морозильні камери (7 штук). Ці об'єкти були введені в експлуатацію в грудні 2019 року. Крім того, була споруджена сучасна котельня та безліч допоміжних приміщень, які були введені в експлуатацію в лютому 2019 року. Цехи обвалки та забою обладнані сучасними засобами, які були спроектовані, виготовлені та встановлені за участю фахівців з Польщі. Усе обладнання виготовлено з харчової нержавіючої сталі і відповідає санітарно-гігієнічним стандартам для використання в харчовій промисловості. Це обладнання сертифіковане в Україні.

Володіючи виробничим цехом для забою тварин, переробне підприємство ТОВ «Еком'ясо Полісся» також вирішує питання постачання сировини.

Підприємство ретельно спроектоване і обладнане цілісним комплектом цеху для забою, який оснащений власним устаткуванням різної продуктивності (рис. 3.1–3.4). Враховуються всі санітарні норми та технологічні вимоги у процесі переробки тварин.

Підприємство в своєму розпорядженні має модульний міні-цех, який може обробляти до 30 голів великої рогатої худоби і 50 голів свиней за одну зміну. Цей цех складається з 10 модулів та обладнаний повним комплектом необхідного обладнання для виконання повного технологічного циклу первинної переробки м'яса. Серед обладнання наявні бокси для оглушення, мийки, чани шпарильні зі скребмашинами, підвісні шляхи, шкурорознімальні машини, гаки для туш, пристрої для очищення кишок, субпродуктів, бак для збору крові та інше. Процес оглушення тварин виконується за допомогою електричного струму, окрім виробництва продукції халяль.

Після завершення обробки в модульному міні-цеху отримуються наступні продукти:

- 1) субпродукти: очищені субпродукти, включаючи печінку, нирки, серце, язик та інші.
- 2) м'ясо: м'ясо парне напівтушами, яке може включати різноманітні частини від забою великої рогатої худоби та свиней.
- 3) кишкова сировина та шкури: очищена кишси́ровина, готова до подальшого використання. Несолені шкури, придатні для подальшого використання в різних галузях, таких як виробництво шкіряних виробів.



Рис. 3.1–3.4. Обладнання модульного міні-цеху.

Несучі конструкції обладнання виготовлені з вуглецевої сталі, обробленої гарячим цинкуванням.

Ці продукти відповідають високим стандартам якості та санітарії, забезпечуючи готовий до споживання або подальшого використання продукт для ринку та споживачів.

3.2. Технологія забою тварин в умовах підприємства

Одним із найскладніших і найвідповідальніших технологічних процесів у м'ясній промисловості є первинна переробка тварин [24].

Забій та первинна переробка тварин є одними з найбільш специфічних і складних технологічних процесів у виробництві та переробці м'яса. Кінцевий успіх та результат цього процесу завжди залежать від ряду факторів:

- 1) рівень фахової та професійної підготовки всіх категорій працівників та управлінського персоналу;
- 2) рівень автоматизації, технологічного оснащення та устаткування на всіх етапах технології виробництва та операцій процесу;
- 3) сприяння забезпеченню постійного надходження сировини (тварин) для забою;
- 4) застосування інноваційних методів, техніки та підходу до технологічного процесу забою, первинної обробки тварин;
- 5) наявність постійних ринків збуту для готової продукції.

Для проведення всіх технологічних операцій, пов'язаних із забоєм, первинною обробкою туш та зберіганням м'яса, використовуються природні ресурси, такі як вода, електроенергія, теплова енергія та природний газ [32]. У забійному цеху вода використовується для напоювання, миття худоби перед забоєм, очищення туш, миття інструментів та обладнання, а також для потреб у санітарних умовах. Електроенергія, теплова енергія та природний газ використовуються для різних технологічних потреб, таких як обігрів приміщень у холодний період року, робота холодильного обладнання, підігрів води та стерилізація обладнання, а також для переробки субпродуктів. Теплова енергія, у вигляді пари чи гарячої води, на забійних пунктах виробляється водяними котлами, які підігріваються природним

газом чи вугіллям. Проте використання вугілля для виробництва пари в котлах може суттєво впливати на викиди вуглекислого газу в атмосферу [6].

ТОВ «Еком'ясо Полісся» розглядає можливість заміни обладнання в цеху забою на лінію ТОВ "Мега-Тех", яка відома своєю високою якістю та доступною ціною. Лінія забою ТОВ "Мега-Тех" пропонує різноманітне забійне обладнання, що відповідає потребам та обсягам виробництва забою.

Перелік технологічного стандартного обладнання ТОВ «Еком'ясо Полісся»:

- 1) Клітка оглушення ВРХ пневматична із захистами.
- 2) Насос мембранний для крові.
- 3) Ванна знекровлення ВРХ.
- 4) Поміст перемішування високий, разом з відповідними бар'єрами та сходами ВРХ.
- 5) Поміст сходового типу для забілювання перед зняттям шкіри.
- 6) Устаткування для зняття шкіри пневматичне.
- 7) Поміст рухомий для шкірознімальної машини.
- 8) Пристрій пневматичний (різного).
- 9) Конструкція несуча, що містить шлях для знекровлення, шлях перемішування, шлях зняття шкіри. Балки опорні розміщуються у стінах.
- 10) Замкнутий підвісний шлях для нутровування.
- 11) Металоконструкція під стельова під електротельфери на робочих місцях для знекровлення та переважання туш.
- 12) Електротельфер вантажопідйомністю 1 т.
- 13) Повернення петель.
- 14) Поміст внутрішній пересувний з ванною.
- 15) Поміст пересувний пневматичний для розпилювання на напівтуші.
- 16) Поміст пересувний для ветекспертизи.
- 17) Поміст постійний для остаточного туалету туш.
- 18) Металоконструкція підстельова лінії нутрівки та туалету туш разом з підвісними шляхами.
- 19) Пила стрічкова для розпилювання на напівтуші.
- 20) Ваги монорейкові вантажопідйомністю 1 т.

Ефективність та економічна вигідність підприємства з переробки м'ясної сировини визначаються головним чином рівнем технологічного оснащення. Неправильний вибір обладнання може призвести до надмірних втрат ресурсів, впливаючи на витрати підприємства. У сучасних умовах розвитку ринкової економіки важливо враховувати досвід передових країн світу для оптимізації процесів забою та первинної обробки туш ВРХ. Це допомагає досягти високих результатів і зробити підприємство інвестиційно привабливим та окупним [1].

Пневматичний бокс для оглушення великої рогатої худоби та свиней. Пневматичний бокс для оглушення розроблено і виготовлено в декількох варіантах: для оглушення великої рогатої худоби, свиней і дрібних тварин (рис. 3.5.). Бокс для оглушення є важливим компонентом забійних ліній і призначений для оглушення великої рогатої худоби, свиней і дрібної рогатої худоби перед забоєм.

Бокс має форму коридору і оснащений доріжкою попереднього миття, розвантажувальним столом та електронним обладнанням.

Завдяки конструктивним особливостям і високій ефективності боксу для оглушення, велику рогату худобу і свиней можна швидко знерухомити, уникаючи непотрібного стресу, який викликає підвищення рівня адреналіну в крові тварин. Технічні характеристики пневматичного боксу для оглушення наведено в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Технічна характеристика пневматичного боксу для оглушення [17]

Показник	Значення
Живлення	стиснене повітря
Номінальний тиск	0,5МПа
Витрата на один цикл роботи	10 dm;
Матеріал	нержавіюча сталь



Рис. 3.5. Пневматичний бокс для оглушення тварин.



Рис. 3.6. Клітка для оглушення тварин.

Клітка для оглушення великої рогатої худоби. Клітка для оглушення розроблена і виготовляється в декількох варіантах, залежно від технологічних вимог лінії забою великої рогатої худоби та свиней (рис. 3.6). Клітка для оглушення є одним з найважливіших компонентів лінії забою і призначена для оглушення великої рогатої худоби та свиней перед забоєм.

Клітка використовується для знерухомлення великої рогатої худоби та свиней під час оглушення в цеху забою. У зв'язку з тим, що клітка має високотехнологічні конструктивні характеристики, то велика рогата худоба і свині швидко знерухомлюються, уникаючи непотрібного стресу, який призводить до підвищення рівня адреналіну в крові тварини.

Процес забою дещо відрізняється залежно від виду твари, але зазвичай поділяється на етапи оглушення, знекровлення, зняття шкіри, потрошіння (потрошення) та розділення туші.

Помилки на будь-якому етапі процесу забою впливають на наступні етапи [23].

Процеси забою свиней і великої рогатої худоби дещо відрізняються через особливості тварин, але транспортування, голодна витримка, оглушення, знекровлення, зняття шкіри або видалення шерсті, потрошення, розділення, миття та сортування є звичайними.

Підготовка худоби до забою на підприємстві ТОВ «Еком'ясо Полісся» починається вже в процесі її приймання. Зміна навколишнього оточення, неадекватного тому, в якому худобу утримували в господарствах під час відгодівлі, приводить її в стресовий стан. Це значною мірою змінює фізико-хімічні властивості м'язової тканини і величину рН, знижує водозв'язувальну здатність м'яса. У цей час, через стресовий стан тварин, не можна користуватися електропогонялками або бити худобу. Кут нахилу помостів або прогонів, якими худоба просувається на забій, не повинен перевищувати певних значень, світло бажано спрямовувати в бік руху тварин.

Під час приймання худоби визначається її ветеринарний стан і перевіряються супровідні документи. Зважування тварин у цей час краще не проводити, оскільки це призводить до великих похибок у їхній масі.

На етапі передзабійної витримки худоби тварин можна утримувати в спеціальних стійлах, які розташовують безпосередньо перед зоною забою. Їхня площа має відповідати приблизно годинній продуктивності заводу або цеху первинної переробки худоби, що забезпечує ритмічність подачі тварин на конвеєр оглушення. Щоб унеможливити перебої в постачанні худоби з відгодівельних підприємств, рекомендується мати цех передзабійного утримання, потужність якого має відповідати потужності цеху первинної переробки.

Тварини на переробному підприємстві переробки худоби мають бути під постійним ветеринарним контролем, стійла перед кожною новою партією вичищають і дезінфікують. Температура води, що використовується для миття худоби, має бути не нижче 20 градусів, а місце миття необхідно утеплити. Кожен бокс-стійло оснащується автоматичними поїлками, які значно знижують витрату води.

Спосіб оглушення худоби впливає на товарний вигляд одержуваного м'яса [15]. Завдання оглушення – знерухомити тварину, зберігаючи при цьому роботу серця. Існують кілька способів оглушення: механічний, електричний і газовий.

У європейських країнах для оглушення великої рогатої худоби застосовують механічний спосіб. За такого оглушення тварина має бути обмежена в русі, а її голова піднята вгору або зафіксована спеціальними пристроями. Для цього використовують спеціальні бокси, що мають двері-кліни. Приглушення проводять пневматичними або картушними (патронними) пістолетами з ручним або автоматичним наведенням. Ударний шток під час пострілу б'є в лобову частину голови тварини з певною силою. Таке оглушення дає змогу уникнути переломів кісток скелета та крововиливу в тканинах і органах тварин. Існують спеціальні бокси для ритуального оглушення, які дають змогу повертати тварину на бік.

Під час оглушення газовим способом використовують суміш із підвищеним вмістом вуглекислого газу (до 60%). Конструктивно такий бокс виконаний у вигляді шахти. Тварини заходять у люльку, яка опускається на глибину близько 3-х метрів, де вони засинають. Вуглекислий газ важчий за повітря, тому його витоки легко усуваються простим провітрюванням робочих місць.

Приглушення електричним способом обмежене розмірами тварини, тому його рекомендується застосовувати тільки для свиней. За уявної простоти, цей спосіб має безліч недоліків, а неправильний підбір електричних апаратів оглушення призводить до крововиливів у м'язових тканинах і у внутрішніх органах тварин, а також до переломів кісток і хребта.

Після оглушення тварин піднімають на конвеєр знекровлення. Кров на харчові цілі збирають за спеціальною технологією. Під час знекровлення з тварини необхідно видалити щонайменше 3,5–4,5% крові від живої маси [24].

Шкури з туш великої рогатої худоби знімають на спеціальних шкірознімних машинах, що представляють обертовий барабан із ланцюгами, за які кріпиться шкура. За допомогою пневматичного циліндра барабан переміщується у вертикальному напрямку, для забезпечення оптимального кута відриву шкіри від туші. З двох боків від шкірознімання встановлюють пневматичні платформи, що полегшують робітникам підрізування

підшкірного шару. Застосування пневматичних круглих ножів дає змогу зменшити кількість підрізів шкіри і м'яса, збільшити продуктивність праці на цій операції.

Свинячі туші залишають у шкірі, але при цьому видаляють щетину. Весь процес ділиться на чотири операції, які можна поєднати в одній машині. Шпарку туш (температура 63–65 градусів) проводять на горизонтальних або вертикальних машинах протягом 3–5 хвилин. При цьому витрата води на різних машинах становить 60–80 літрів на одну тушу. Потім туші направляють в опалювальну піч, оснащену факельними пальниками. Після цього туша подається в скреб-машину, яка видаляє щетину, що залишилася. Механічний вплив робочих органів скреб-машини на тушу має бути мінімальним, інакше це призводить до переломів кісток і хребта тварин. На останньому етапі шкіри свиней обробляють у полірувальній (мийній) машині та подають у зону нутрування [5].

Зона нутрування на конвеєрі первинної переробки худоби призначена для видалення внутрішніх органів, розпилювання туші навпіл і остаточного ветеринарного контролю. На ТОВ «Еком»ясо Полісся» працює комбінована лінія конвеєру нутрування для великої рогатої худоби і свиней суміщена.

Технологія розтину туші. Після знекровлення наступним етапом забою є видалення внутрішніх органів. Цю операцію виконують не пізніше, ніж через 45 хвилин після знекровлення. З метою полегшення проведення цієї операції задні кінцівки туші великої рогатої худоби розтягують на відстань 900 мм за допомогою спеціального пристрою на підвісному шляху. Потім роблять розтин по білій лінії від лобкової кістки до грудної, розпилюють грудну кістку та лобкове зрощення. Всі внутрішні органи видаляються на конвеєрному столі.

На конвеєрних столах, чия швидкість руху синхронізована з тим, як швидкість конвеєра, що переміщує туші. Нутроці, які проходять через конвеєр, обов'язково оглядає ветеринарний лікар. Рубця, сітку, сичуга та книжку знежирюють, визволяють від вмісту, промивають і направляють у

субпродуктовий цех, а кишки відправляють у кишковий цех. Зауважу, що оскільки конвеєрний стіл і конвеєр туш рухаються синхронно, робітник, який видаляє внутрішні органи, повинен перебувати поруч із тушею.

Після видалення внутрішніх органів тушу розрізають пилкою уздовжньо по хребту, необхідно відступити від лінії верхніх остистих відростків в сторону, щоб уникнути пошкодження спинного мозку [19]. Спинний мозок видаляють за допомогою спеціального пристрою.



Рис. 3.7. Камера охолодження туш

Для обробки туші на різній висоті встановлюються пневматичні підйомні платформи. Залежно від потужності лінії первинної переробки худоби, паралельно основному конвеєру встановлюють конвеєри для оброблення та ветсанекспертизи голів і субпродуктів. Для зручності ветеринарного контролю, швидкість руху цих конвеєрів має бути синхронною. Закінчується зона нутрування робочими місцями для проведення сухого і мокрого зачищення, таврування, зважування і транспортування напівтуш у холодильник.



Рис. 3.8–3.9. Обладнання для забою та обробки туш свиней.

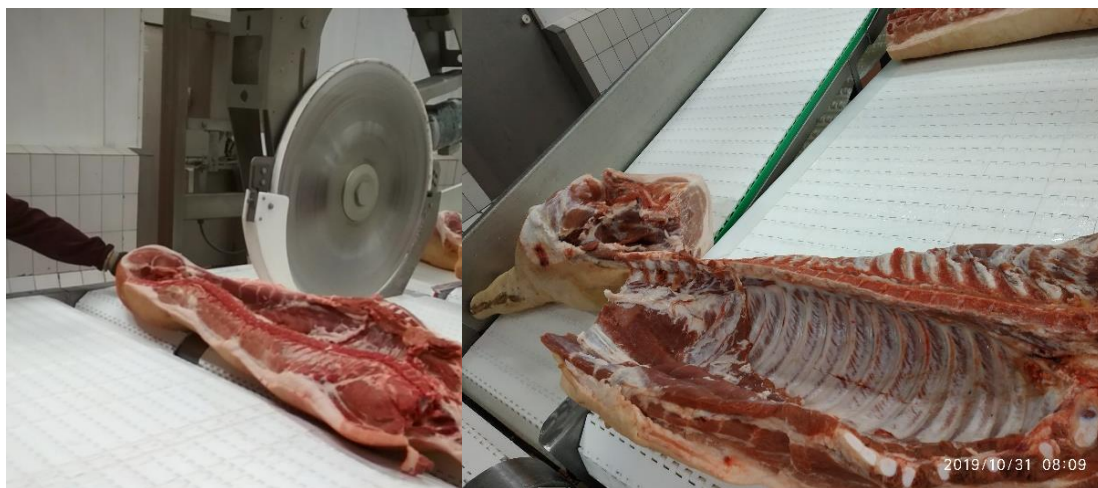


Рис. 3.10–3.11. Відділення задньої третини напівтуші

Отримані напівтуші, згідно з технологією, направляють у камеру інтенсивного охолодження (рис. 3.12–3.15). При досягненні температури в товщах м'язів задньої стегнової частки до позначки $+6$ до $+4$ °C, згідно з технологією, напівтуші подаються в камеру шокової заморозки (якщо реалізується у чвертях або напівтушах) або в відділення обвалювання, де м'ясо відділяється від кісток відповідно до карти обвалки. Кожен з отриманих видів м'ясних продуктів подається на лінію пакування.

Після повного заморожування та досягнення в м'язі температурної позначки 12 °С, продукцію можна вивантажувати для подальшого використання чи продажу.



Рис. 3.12-3.13. Напівтуші яловичі.



Рис. 3.14-3.15. Напівтуші свинячі.

3.3. Сортний розруб туш

Яловичі напівтуші розрізають на 11 частин (рис. 3.16.), які поділяються на три категорії. До першої категорії відносяться стегна, поперекова частина, спина, лопатка і грудна частина. До 2-ї категорії відносяться шийний відруб і корейка, а до 3-ї категорії – складка, передній і задній окости. Вихід першої категорії становить 88%, другої – 7% і третьої – 5%. Телячу тушу розрубують на 9 частин і 3 категорії.

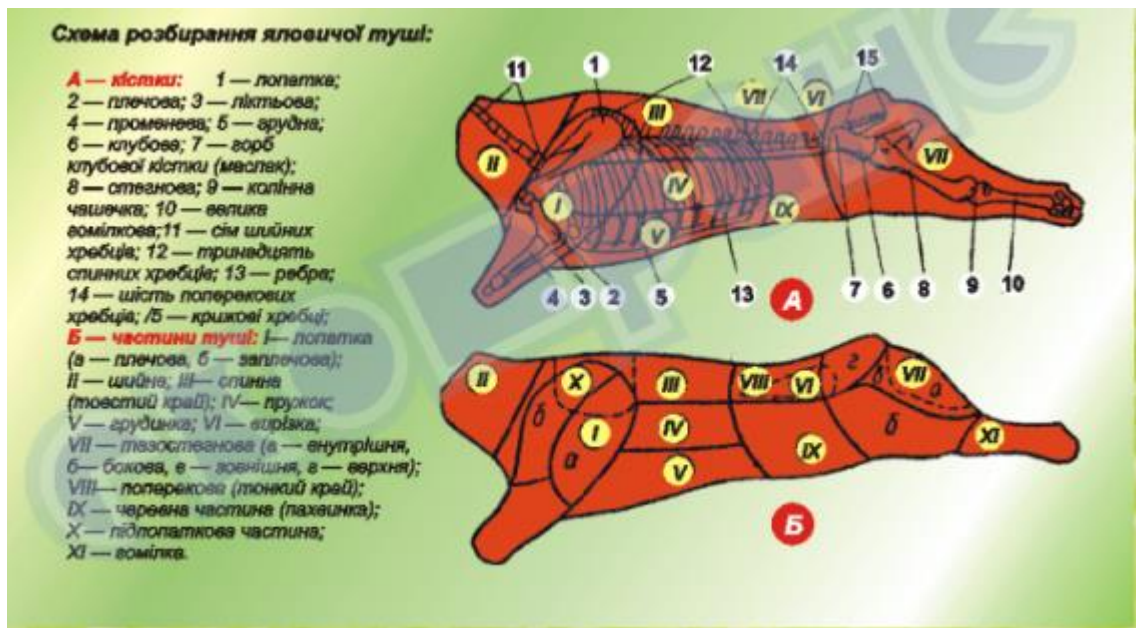


Рис. 3.16. Розбирання яловичої туші

Свинину поділяють на 7 відрубів (рис. 3.17.), з поділом на 1-шу та 2-гу категорії. До першої категорії відносяться окіст, поперекова частина з корейкою, спина, черевко і лопатка; до другої категорії – передпліччя (окіст) і рулька. Вихід м'яса для кожної категорії становить 94% та 6% відповідно.

на первинну обробку та сортовий розбір туш тварин. Зовнішнє оздоблення модульних контейнерів виконано оцинкованим профнастилом, внутрішнє утеплене пінополіуретаном. Стіни обшиті нержавіючою сталлю, а підлога викладена алюмінієвим рифленим листом. Товщина стін становить 100 мм. У цеху передбачено водопостачання, систему каналізації, освітлення й електрообігрівачі. Також укомплектовані спеціальними вікнами для вивантажування відходів виробництва. Вся конструкція модульної системи призначена для забою тварин та займає площі 57,6 м², а продуктивність становить 30 голів ВРХ за зміну.

Для розпилювання туш на напівтуші, четвертини або окремі відруби використовують різне технологічне обладнання. Кілька європейських виробників пропонують різні жиловочні ножі, пневмоножі, різакі, секатори та пневмопилки для цих процесів. Наприклад, компанія "Freund Maschinenfabrik GMBH & Co Kg" з Німеччини виготовляє дискові пилки для розділення туш напівтуш чи четвертини, такі як типи «К 23-04L», «К 23-03L», «К 28-03L», «К 23-02L», ну і звичайно пили стрічкові типа «SB 49-04», «SB 49-08» [46, с. 33].

Сікачі, секатори і різакі з пневматичним приводом і пневмогідравлічним застосовуються для відділення задніх кінцівок у тушах ВРХ, обрізання хвостів і рогів на підприємствах забою та первинної переробки худоби. До типів такого обладнання можуть входити моделі, наприклад, 500 НС, 30 LC-1, 30 LC-2, 50G, 80G [47].

Для якісного розбору туш на відруби та розділення м'яса та кісток у виробництві м'ясопереробної промисловості використовують спеціальний комплект інструментів, який включає: ножі, мусати, сікачі тощо. На увагу заслуговує, комплект ножів призначений для забою, обвалювання, жилювання, нутрування, розрубубування та інших операцій при обробці м'ясної сировини типу Я2-ФІН. Вони виготовлені з твердої нержавіючої сталі і оснащені дерев'яними ручками [17].

Використання тепла, яке виходить із холодильних установок у процесі охолодження м'яса, для інших цілей є ефективним підходом до енергозбереження. Цей метод, відомий як когенерація (combined heat and power, CHP), дозволяє використовувати відходи тепла для опалення, підігріву води або інших процесів, замість їх простого викидання в атмосферу через конденсатори. Встановлення системи теплообмінників для охолодження стисненого повітря також може бути ефективним способом оптимізації внутрішнього енергоспоживання і зменшення впливу на навколишнє середовище. Це особливо корисно для малих підприємств, де кожна можливість енергозбереження має вагому значущість.

Так, застосування режиму високотемпературного знімання тепла для підприємств великої потужності може бути ефективним рішенням для рекуперації тепла. Гвинтові компресори із системою рекуперації тепла використовують тепловий потік, який виникає при стисканні газу, для обігріву мастила або іншого носія тепла.

Система рециркуляції мастила дозволяє використовувати тепло, що виникає під час роботи компресора, для обігріву мастила, яке в свою чергу може бути використане для опалення або інших процесів на підприємстві. Це дозволяє ефективно використовувати відходи тепла, зменшуючи таким чином витрати енергії і знижуючи негативний вплив на навколишнє середовище [49, с. 22].

Удосконалення систем пароконденсату, теплопостачання та обігріву, зокрема покращення ізоляції теплосистем, є важливим кроком для зниження витрат енергії та оптимізації роботи підприємств. Заміна теплоізоляції для основної системи теплопроводів може виявитися ефективним рішенням, оскільки дозволяє зменшити тепловтрати і витрати енергії.

Установка ефективної теплоізоляції може допомогти зменшити утрати тепла через системи пароконденсату та теплопостачання, покращуючи енергоефективність підприємства. Якщо витрати на вдосконалення ізоляції окупаються за короткий період, це може бути вигідним інвестиційним

рішенням, сприяючи подальшому зменшенню енерговитрат і зниженню впливу на навколишнє середовище [48, с. 5].

Впровадження іноваційних технологій та обладнання в процес забою й первинної обробки туш великої рогатої худоби та свиней має потенціал не лише економії ресурсів, але й поліпшення якості та сталого розвитку виробництва. Інновації можуть сприяти ефективнішим операціям та зменшенню утворення відходів. Зміни у процесі забою та розбирання туш можуть також призвести до зменшення використання небезпечних речовин.

Застосування новітніх технологій може сприяти створенню більш сталого та екологічно чистого виробництва, зменшуючи негативний вплив на довкілля. Оптимізація виробничих процесів і використання ресурсів можуть позитивно позначитися на конкурентоспроможності підприємства та сприяти створенню високоякісної продукції

3.5. Система контролю якості продукції м'ясопереробного підприємства ТОВ «Еком'ясо Полісся»

Формування дієвої системи контролю якості продукції на підприємстві ТОВ «Еком'ясо Полісся» визначається рядом складних факторів, і є важливим етапом у забезпеченні якості виробництва. Зазначена потреба в системі контролю визначається необхідністю вивчення діяльності підприємства та застосування методичних підходів.

На сьогодні існує розмаїття методик та стандартів з управління якістю, які можуть бути використані при формуванні системи контролю. Зазвичай, підприємства вибирають підхід, що відповідає їхнім конкретним потребам і характеристикам виробництва. Найбільш поширеними є стандарти ISO (наприклад, ISO 9001 для системи управління якістю) [25, 34].

Процес формування системи контролю якості включає в себе аналіз та визначення ключових етапів виробництва, встановлення стандартів якості,

розробку процедур та інструкцій, а також впровадження моніторингу та аудиту для постійного вдосконалення системи.

Важливим аспектом є також залучення всього персоналу підприємства до ідеї контролю якості та надання їм відповідної підготовки. Комплексний та систематичний підхід допомагає підприємству досягти високого рівня якості продукції та задоволення потреб споживачів

Проблеми оцінки якості продукції на етапі закупівлі сировини є не незвичайною ситуацією для підприємств у галузі м'ясопереробки. Особливо важливою є якість вихідної сировини, оскільки вона впливає на кінцевий результат виробничого процесу та якість готової продукції.

Недостатня увага до контролю вхідної сировини за фізичними властивостями може дійсно негативно впливати на рентабельність м'ясопереробного підприємства. Якість вихідної сировини безпосередньо впливає на якість та кількість готової продукції, а також на витрати на виробництво.

Деякі можливі заходи для поліпшення контролю за фізичними властивостями вхідної сировини:

Стандарти якості: визначення чітких стандартів для фізичних властивостей сировини, які повинні відповідати вимогам виробництва. Це може включати параметри, такі як розмір, вага, кольорові показники тощо.

Технічне обладнання: використання сучасного технічного обладнання для вимірювання та аналізу фізичних характеристик сировини. Автоматизовані системи можуть спростити процес контролю.

Навчання персоналу: підготовка персоналу для правильного визначення та оцінки фізичних властивостей сировини. Це може включати проведення навчальних семінарів і тренінгів.

Аудит постачальників: ретельний аналіз та аудит постачальників для перевірки їхньої здатності надавати високоякісну сировину. Це може включати перевірку їхніх виробничих процесів та дотримання стандартів якості.

Використання інформаційних технологій: впровадження систем автоматизації для збору, аналізу та відстеження даних щодо фізичних характеристик сировини. Посилення контролю за фізичними властивостями сировини може сприяти поліпшенню якості та ефективності виробництва.

Так, органолептична привабливість, значення для здоров'я, екологічний аспект і співвідношення ціни і якості є ключовими факторами, за якими м'ясна продукція відповідає споживчим вимогам. Давайте розглянемо кожен з цих факторів більш детально [27]:

Органолептична привабливість: соковитість (краща м'ясна продукція вважається соковитою та м'ясистою. Текстура і смак грають важливу роль у задоволенні споживача); ніжність (м'ясо повинно бути м'яким і ніжним, щоб забезпечити приємний досвід їжі);.

Значення для здоров'я: вміст білка (високий вміст високоякісного білка вважається важливим для споживачів, оскільки білок є ключовим будівельним матеріалом для організму); поживні речовини (м'ясна продукція має містити необхідні поживні речовини, такі як вітаміни і мінерали, для підтримання здоров'я);

Екологічний аспект: стійкість (виробництво м'ясної продукції повинно бути стійким до негативного впливу на довкілля. Розумне використання ресурсів і зменшення викидів відходів важливі для екологічної стійкості);

Співвідношення ціни і якості: доступність (м'ясна продукція повинна бути доступною для різних категорій споживачів. Збалансоване співвідношення ціни і якості важливо для конкурентоспроможності на ринку).

Ці фактори враховують різноманітні аспекти якості м'ясної продукції, щоб задовольнити різні потреби і очікування споживачів (Pethick et al., 2010).

Таким чином, розробка та впровадження методики контролю якості є ключовим елементом дієвої системи управління якістю на м'ясопереробних підприємствах. Така методика повинна враховувати специфіку технологічного процесу, властивості сировини та кінцевої продукції.

ВИСНОВКИ

1. М'ясопереробне підприємство ТОВ «Еком'ясо Полісся» засноване в 2008 році. Основні потужності підприємства розташовані в селі Тетерівка Житомирської області. Також є об'єкти в Овручі на Житомирщині. Підприємство досить успішно працює на ринку м'ясної продукції та закуповує м'ясну сировину у фермерських господарствах та господарствах населення Житомирської області. Основними видами діяльності є свинарство, заготівля та переробка тварин.

2. Впровадження інноваційних технологій та обладнання в процесі забою та первинної обробки туш великої рогатої худоби є стратегічно важливою ініціативою, оскільки допомагає досягти ряду переваг і поліпшень у виробничому процесі та якості продукції.

3. Система контролю якості на м'ясопереробному підприємстві має бути ретельно розроблена та впроваджена внутрішньою командою з урахуванням різноманітних видів контролю. Ця система повинна враховувати технологічний процес та характеристики продукції, забезпечуючи комплексне визначення якості.

4. Контроль за якістю м'ясної сировини на етапі постачання є важливим кроком для забезпечення якісної продукції та ретельного управління вартістю сировини.

5. Впровадження сучасних засобів контролю на забійній дільниці сприятиме покращенню якості м'ясної сировини та підвищить ефективність системи контролю якості продукції.

6. На нашу думку, така оцінка повинна проводитися на забійній дільниці між 4 та 5 етапами технологічного процесу, а саме після оглушення тварин за допомогою спеціальних пристроїв. На жаль, на вітчизняних м'ясопереробних підприємствах відсутні такі пристрої, що негативно впливає на ефективність системи контролю якості продукції.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Запровадження ефективних інноваційних технологій у виробництво та переробку забійних тварин, зберігання, транспортування та просування м'яса та м'ясної продукції повинно ґрунтуватися на принципах захисту організму людини від негативного впливу, врахування кумулятивного ефекту допоміжних речовин, розсудливих інвестицій з урахуванням оптимального співвідношення між ціною та якістю. Також слід акцентувати увагу на впровадженні нових технологій, спрямованих на здешевлення товарів без втрати якості, застосуванні тільки безпечних методів, а також урахуванні взаємовпливу технологій на кожному етапі виробництва, транспортування, зберігання, переробки і маркетингу м'яса та м'ясних продуктів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Актуальні проблеми м'ясопереробної галузі: підручник / Баль-Прилипко Л. В. та ін.; за ред. д-ра техн. наук, проф. Л. В. Баль-Прилипко. вид. 2-ге, випр. та допов. Київ : Компринт. 2016. 422 с.
2. Безпека і якість виробництва та переробки продукції тваринництва: навч. посіб. / Славова В. П., Коваленко О. В., Дідух М. І. та ін. за наук. ред. Славова В. П. та Коваленко О. В. Вид-во ЖДУ ім. І.Франка, 2018. 184 с.
3. Бірта Г. О., Бургу Ю. Г. Товарознавство м'яса: навч. посіб. К. Центр учбової літератури, 2011. 164 с.
4. Велика рогата худоба для забою: ДСТУ 4673:2006. К.: Держстандарт України, 2008. 9 с.
5. Вербельчук Т. В., Вербельчук С. П., Середа М. Ю., Кисленко Я. В. Сучасні технологічні аспекти переробки продукції свинарства. *Технологія виробництва та переробки продукції тваринництва: історія, проблеми, перспективи*: матеріали VI Всеукр. інтернет-конф., 11-12 трав. 2023 р. Суми: Вид.-во СНАУ, 2022. С. 95–97.
6. Ветеринарно-санітарна експертиза з основами технологій і стандартизації продуктів тваринництва / Якубчак О. М., та ін.; за ред. О. М. Якубчак. К.: ТОВ «Біопром», 2005. 800 с.
7. Виготовлення ковбас та м'ясних продуктів /Якубчак О. М., Хоменко В. І., Кравців Р. І., Береза Г. Г. К.: ДВ Київська правда, 1999. 128 с.
8. Віннікова Л. Г. Теорія і практика переробки м'яса. Ізмаїл: СМІЛ, 2000. 172 с.
9. Власенко В. В., Бігун П. П., Власенко І. Г., Приліпко Т. М. Технологія м'яса та м'ясопродуктів (Лабораторний практикум): Вінниця, 2012. 320 с.
10. Власенко В. В., Власенко І. Г., Савко Ю. О. Оцінка якості та безпеки харчових продуктів на основі принципів ХАССП. *Проблеми*

зооінженерної та ветеринарної медицини: Зб. наук. праць. Вип. 21. Частина 1. Харків 2010. С. 72-76.

11. Гончаров Г. І. Технологія первинної переробки худоби і продуктів забою: навч. посіб. Київ: НУХТ. 2003. 157 с.

12. Домарецький В. А., Остапчук М. В., Українець А. І. Технологія харчових продуктів. К.: НУХТ, 2003. 372 с.

13. Екологічні основи формування функціональної системи безпеки і якості харчової сировини: навч. посіб. / Славов В. П., Коваленко О. В. та ін.; за заг. ред. В. П. Славова, О. В. Коваленко, Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2021. 201 с.

14. Загальні технології харчових виробництв: підруч. / В. А. Домарецький, П. Л. Шиян, М. М. Калакура, Л. Ф. Романенко та ін.; За наук. ред. проф. М. М. Калакури та проф. Л. Ф. Романенко К.: Університет «Україна», 2012. 814 с.

15. Інноваційні технології переробки тваринницької сировини та виробництва харчових продуктів: навч. посіб. / Славов В. П., Коваленко О. В. та ін.; за заг. ред. В. П. Славова, О. В. Коваленко, Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І.Франка, 2019. 356 с.

16. Інструкція по клеймуванню м'яса. К., 1997.

17. Каталог технологічного обладнання. URL<http://megatex.com.ua/killklet.html> (дата звернення: 11.05.2023).

18. Кисленко Я. В. Сучасні технології забою та первинної обробки тварин. *Стан та перспективи виробництва, переробки і використання продукції тваринництва*. зб. матер. X Міжнар. наук. конф. студ. та учн. молоді (30 лист. 2023 р.). м. Кам'янець-Подільський: Заклад вищої освіти «Подільський державний університет», 2023. С. 127-128.

19. Коваль О. А. Технологія забою та первинної переробки тварин. — К.: Основа, 2002. 144 с.

20. Ковбасенко В. М. Ветеринарно-санітарна експертиза з основами технології і стандартизації продуктів тваринництва: навч. посіб. в двох томах. Київ: Фірма «Інкос», 2005 416 с.
21. Кравченко М. Ф., Антоненко А. В. Теоретичні основи харчових технологій: навч. посіб. К.: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2011. 515 с.
22. Крижова Ю. П., Баль-Прилипко Л. В. Технологія м'ясних консервів: навч. посіб. Київ : Компринт. 2016. 554 с.
23. Левченко М. В., Ісаченко О. А., Рибальченко Є. І. Ресурсозберігаючі технології в процесі забою та первинної обробки туш великої рогатої худоби. *Таврійський науковий вісник*. 2020. Вип. 115. С. 166–172.
24. Маньковський А. Я., Антонюк Т. А. Технологія продуктів забою тварин : підручник. К. : Агроосвіта. 2014. 336 с.
25. Методи контролю якості харчової продукції. навч. посіб. / Черевко О. І., Крайнюк Л. М., Касілова Л. О та ін. СНАУ, Універсальна книга, 2012. 512 с.
26. М'ясо. Яловичина та телятина в тушах, півтушах та четвертинах. Технічні умови : ДСТУ 6030:2008. К.: Держстандарт України, 2008. 8 с.
27. Органолептична і дегустаційна оцінка ковбасних виробів / Ушаков Ф. О. та ін. *Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України*. 2016. №4. С. 6. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nd_2016_4_24. (дата звернення: 21.09.2023).
28. Пабат В. О., Маньковський А. Я. Технологія продуктів забою тварин. К. : Оріон, 2000. 359 с.
29. Пелих В. Г., Сморочинський О. М., Назаренко І. В. Технологія продуктів забою тварин: навч. посіб. Херсон: Олді-плюс, 2008. 264 с.
30. Савченко В. І., Тertiшник Л. Л., Хоменко В. І. Довідник з ветеринарно-санітарної експертизи харчових продуктів тваринництва. Київ: Урожай, 1989. 351 с.

31. Сирохман І. Т., Раситюк Т. М. Товарознавство м'яса та м'ясотоварів: підручник для студентів вузів. М-во освіти і науки України. К.: ЦУЛ, 2004. 384 с.
32. Технологія м'яса та м'ясних продуктів / Клименко М. М. та ін. К.: Вища освіта, 2006. 640 с.
33. Технологія забою ВРХ. URL: <https://kurkul.com/spetsproekty/298-tehnologiya-zaboju-vrh> (дата звернення: 09.11.2023).
34. Трохименко Віта, Ковальчук Тетяна, Вербельчук Тетяна, Kyslenko Yaroslav. Інноваційні підходи при пакуванні м'ясопродуктів. *Проблеми виробництва і переробки продовольчої сировини та якості і безпечності харчових продуктів*: матеріали V Міжнар. наук.-практ. конф., 18 трав. 2023 р. Житомир: Вид.-во Поліського національного університету, 2023. С. 62–65.
35. Смоляр В.І. Фізіологія та гігієна харчування. К.: Здоров'я, 2000. 336 с.
36. Піддубна Л. М., Ковальчук І. В., Лісогурська Д. В. Методичні вказівки до виконання кваліфікаційних робіт студентами технологічного факультету. Житомир: В-во ЖНАЕУ, 2019. 28 с.
37. Цехмістренко С. І., Цехмістренко О. С. Біохімія м'яса та м'ясопродуктів: навч. посіб. Біла Церква, 2014. 192 с.
38. Цех забою: проектування та оснащення. https://harch.tech/2022/05/23/kompkeksne_osnashchennia_zabijnyh_cehiv/. URL: (дата звернення (06.11.2023)).
39. Якубчак О. М., Ушаков Ф. О., Таран Т. В. Якість і безпечність ковбасних виробів : монографія / Національний університет біоресурсів і природокористування України. К. : ЦП «Компринт». 2017. 169 с.
40. Янчева М. О., Пешук Л. В., Дроменко О. Б. Фізико-хімічні та біохімічні основи технології м'яса та м'ясопродуктів: навч. посіб. К.: Центр учбової літератури, 2009. 304 с.

41. BANSS Schlacht-und Fördertechnik. Электронный каталог оборудования. GmbH, 2014. 49 с.
42. Beef Carcasser and Cuts – UN/ECE Standard Concerning the standardization, Marketing and Commercial Quality. Яловичина – стандарт ЕСК ООН у відношенні стандартизації, збуту і товарної якості туш яловичини і відрубів. TRADE/WP.&/GE.11/2000/7/Add. 2 (WP. 7; 200); 11 Pages). – Організація об'єднаних націй. Економічна і соціальна рада.
43. Belk, K. E. Volatile production in irradiated palesoft exudative (PSE) and dark firm dry (DFD) beef under different packaging and storage conditions [Text] / K. E. Belk, M. H. George, J. D. Tatum J. Animal Science. 2002. Vol. 79, Issue 3. P. 688–697.
44. Esper, Ian & From, Pål & Mason, Alex. (2020). Robotisation and intelligent systems in abattoirs. Trends in Food Science & Technology. 108. 10.1016/j.tifs.2020.11.005.
45. Effect of pre-slaughter weight on morphological composition of pig carcasses / Oleksandr Mykhalko, Mykola Povod, Tetyana Verbelchuk, Olena Shcherbyna, Ruslan Susol, Natalia Kirovich, Igor Riznychuk. *Open Agriculture*, Vol. 7, Issue 1, 2022, pp. 335–347. doi:[10.1515/opag-2022-0096](https://doi.org/10.1515/opag-2022-0096)
46. Hydro Tasmania Consulting. Red Meat Processing Industry Energy Efficiency Manual. Sydney: Meat & Livestock Australia Limited. 2008. P. 15–60.
47. Pagan R., Renouf M., Prasad P. Eco-Efficiency Manual for Meat Processing. Meat and Livestock Australia Ltd. 2002. P. 3–18.
48. Swain, M. 11 top tips for energy saving in meat chilling. Langford: Food Refrigeration and Process Engineering Research Centre (FRPERC). 2007. P. 3–5.
49. Tang, P., Jones, M. An energy management plan for red meat processing facilities. St Leonards: Australian Meat Industry Council. Retrieved from, 2014. P. 22–23.