

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ

Біотехнологічний факультет  
Спеціальність 204 Технологія виробництва і переробки продукції  
тваринництва  
Другий (магістерський) рівень вищої освіти

Допускається до захисту:  
Завідувач кафедри технології  
годовлі і розведення тварин  
д.с.-г. н., професор  
\_\_\_\_\_ Віктор МИКИТЮК  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

на здобуття ступеня вищої освіти Магістр на тему:

Удосконалення технології переробки м'яса курчат бройлерів у  
товаристві з обмеженою відповідальністю «Птахокомплекс «Дніпровський»  
Нікопольського району Дніпропетровської області

Здобувач другого (магістерського)  
рівня вищої освіти \_\_\_\_\_ Андрій КРАМАРЕНКО

Керівник кваліфікаційної роботи,  
к.вет.н., доцент \_\_\_\_\_ Роман МИЛОСТИВИЙ

Дніпро – 2024

**Міністерство освіти і науки України**  
**Дніпровський державний аграрно-економічний університет**  
**Біотехнологічний факультет**  
**Спеціальність 204 «Технологія виробництва і переробки продукції**  
**тваринництва»**

**Ступень вищої освіти: другий (магістерський) рівень**  
**Кафедри технології годівлі і розведення тварин**

**ЗАТВЕРДЖУЮ:**

Завідувач кафедри, д.с.-г.н.,  
професор \_\_\_\_\_ Віктор МИКИТЮК

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 202\_\_ р.

**ЗАВДАННЯ**

на кваліфікаційну роботу здобувачу

**Крамаренку Андрію Миколайовичу**

**1. Тема роботи:** Удосконалення технології переробки м'яса курчат бройлерів у товаристві з обмеженою відповідальністю «Птахокомплекс Дніпровський» Нікопольського району Дніпропетровської області

Затверджена наказом по університету від «23» жовтня 2024 р. № 3557

**2. Термін здачі** здобувачем завершеної роботи “10” грудня 2024 р.

**3. Вихідні дані до роботи:**

Дослідити технологію забою курчат-бройлерів, вивчити вимоги до халяльної переробки на забійній лінії товариства з обмеженою відповідальністю «Птахокомплекс Дніпровський» Нікопольського району, звідки м'ясо птиці йде на експорт до КСА, заходи щодо охорони навколишнього середовища, охорони праці під час забою птиці в умовах підприємства

**4. Короткий зміст роботи** – перелік питань, що розробляються в роботі:

1. Стан проблеми.
2. Характеристика підприємства.
3. Технологія забою птиці.
4. Вимоги до халяльного забою.
5. Показники якості і безпечності м'яса.

**5. Перелік графічного матеріалу** \_\_\_\_\_ немає \_\_\_\_\_

**6. Консультанти по роботі**, із зазначенням розділів роботи, що їх стосуються

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання: “ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Керівник(ця) \_\_\_\_\_ (підпис)

Завдання прийняв(ла)  
до виконання \_\_\_\_\_ (підпис)

**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№ п/п	Етапи дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Опрацювання літературних джерел	травень	Виконано
2.	Отримання первинних даних у господарстві	липень – серпень	Виконано
3.	Статистична обробка даних	вересень – жовтень	Виконано
4.	Оформлення чорнового варіанту КР	листопад	Виконано
5.	Представлення роботи на кафедрі	грудень	Виконано
6.	Захист основних положень кваліфікаційної роботи на ЕК	грудень	Виконано

Здобувачка другого (магістерського)  
рівня вищої освіти \_\_\_\_\_ (підпис)

Керівник роботи \_\_\_\_\_ (підпис)

## Анотація

Робота виконана особисто на 74 сторінках комп'ютерного тексту, містить 12 таблиць. Виконуючи роботу опрацьовано 36 літературних вітчизняних і зарубіжних джерел. Основний зміст кваліфікаційної роботи викладений у розділах: вступ, огляд літератури, матеріал і методика виконання роботи, результати досліджень, охорона навколишнього середовища, охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях, висновки та пропозиції.

Метою дослідження було удосконалення технології переробки м'яса птиці шляхом дотриманням халяльних стандартів забою. Органолептичні дослідження показали, що м'ясо має суху текстуру, білувато-жовтий колір та специфічний запах, характерний для свіжого м'яса птиці. Вміст аміаку та солей амонію не виявлено, а леткі жирні кислоти відповідали нормам. У зразках традиційного забою виявлено тетрациклін. Мікробіологічні показники відповідали нормам, патогенні мікроорганізми не виявлено. Рекомендовано посилити контроль за використанням антибіотиків та застосовувати принципи халяльного забою для покращення якості продукції. Ключові слова: м'ясо курчат-бройлерів, халяльний забій, стандарти якості, безпека продукції.

The aim of the study was to improve the processing technology of broiler chicken meat, following halal slaughter standards. Organoleptic tests showed that the meat had a dry texture, a whitish-yellow colour, and a specific smell characteristic of fresh poultry meat. Ammonia and ammonium salts were not detected, and the volatile fatty acids content met the standards. Tetracycline was found in the traditionally slaughtered samples. Microbiological parameters met the standards, with no pathogenic microorganisms detected. It is recommended to strengthen control over the use of antibiotics and adopt halal slaughter principles to improve product quality. Keywords: broiler chicken meat, halal slaughter, quality standards, product safety.

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
Актуальність теми.....	5
Мета і завдання дослідження.....	6
Об’єкт і предмет дослідження .....	6
1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	8
1.1. Вітчизняні і світові тренди на ринку м’яса птиці.....	8
1.2. Вимоги до якості та сучасні тенденції розвитку індустрії халяль ...	13
2. МАТЕРІАЛ І МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ .....	22
3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ .....	28
3.1. Передзабійні фактори, які впливають на якість м’яса.....	28
3.2. Передзабійний огляд та процеси, пов’язані з оглушенням птиці ...	37
3.3. Вимоги до процесу забою птиці .....	43
3.4. Вимоги до посмертного огляду та відстеження продукції .....	51
3.5. Показники якості і безпеки м’яса курчат-бройлерів .....	54
4. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.....	61
5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....	65
ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ .....	68
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....	70

## ВСТУП

### Актуальність теми

Попит на халяльну продукцію, зокрема м'ясо, демонструє стрімке зростання у глобальному масштабі, що зумовлено не лише релігійними потребами мусульманських країн, таких як Королівство Саудівська Аравія (КСА), але й популяризацією етичного споживання. Це створює значні перспективи для експорту халяльного м'яса з України, яка має широкий потенціал для розвитку тваринництва і створення сертифікованих халяльних виробництв. Високий попит у КСА, як одного з найбільших імпортерів халяльної продукції, може бути задоволений завдяки конкурентним перевагам українського м'яса, зокрема його доступній ціні та високій якості. Крім того, орієнтація на етичні стандарти утримання і забою тварин відповідає міжнародним тенденціям у сфері гуманного поводження з тваринами, що додатково підвищує довіру до української продукції.

Халяльне м'ясо відповідає вимогам ісламського вчення, згідно з яким акцентується на вживанні лише чистої та дозволеної їжі. Такі стандарти, закріплені у Корані, вимагають суворого дотримання правил, що сприяє формуванню довіри до виробників, здатних забезпечити відповідність халяльним нормам. Основоположним принципом є забезпечення добробуту тварин, що включає гуманний догляд, належне годування та уникнення страждань. У цьому контексті жорстоке поводження з тваринами категорично заборонене, а процес забою повинен бути організований з максимальною гідністю [17].

Халяльний забій, глибоко вкорінений у релігійних традиціях, ґрунтується на принципах «милосердя від початку до кінця». Процедура передбачає швидкий і точний розріз по яремній вені, сонній артерії та трахеї, що спричиняє миттєву втрату свідомості та мінімізує страждання тварини. Використання стунінгу (оглушення), поширеного в інших методах, у

халяльній практиці заборонено. Такий підхід відповідає ісламським харчовим законам, що регламентують вживання лише чистої, дозволеної їжі, водночас виключаючи падаль, хворих тварин та свинину.

Популярність халяльного м'яса у світі зумовлює розширення його присутності в ресторанах і магазинах, що орієнтовані на мусульманських споживачів. Окрім задоволення релігійних вимог, халяльний забій привертає увагу своєю етичною складовою, спрямованою на зменшення болю і страждань тварин. Завдяки цьому халяльне виробництво, зокрема в Україні, має можливість посилити свої позиції на глобальному ринку.

### **Мета і завдання дослідження**

Мета роботи полягала в удосконаленні технології переробки м'яса курчат-бройлерів у ТОВ «Птахокомплекс Дніпровський» Нікопольського району за рахунок дотримання халяльних стандартів щодо забою птиці.

Завдання дослідження включали:

- дослідити стан проблеми у доступній науковій літературі;
- вивчити технологію забою курчат-бройлерів на підприємстві;
- оцінити відповідність прийнятих технологічних операцій вимогам стандартів халяль;
- дослідити показники якості і безпеки м'яса курчат-бройлерів отриманих за традиційного і халяльного забою;
- надати висновки і сформулювати пропозиції.

### **Об'єкт і предмет дослідження**

Об'єкт дослідження – технологія переробки м'яса курчат-бройлерів у товаристві з обмеженою відповідальністю «Птахокомплекс Дніпровський» Нікопольського району Дніпропетровської області

Предмет дослідження – вплив дотримання халальних стандартів забою птиці на технологічні операції, показники якості та безпеки м'яса курчат-бройлерів.



## 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

### 1.1. Вітчизняні і світові тренди на ринку м'яса птиці

Світове виробництво м'яса птиці демонструє стабільне зростання, що обумовлено підвищеним попитом на м'ясо птиці та яйця внаслідок глобального зростання чисельності населення, урбанізації, індустріалізації та підвищення купівельної спроможності. Очікується, що ці тенденції продовжаться, сприяючи подальшому зростанню виробництва та споживання м'яса птиці в майбутньому. Згідно з даними ФАО, у 2018 і 2019 роках світове виробництво м'яса птиці становило відповідно 125 і 128 мільйонів тонн. Найбільшими виробниками залишаються Сполучені Штати, Китай і Бразилія, при цьому США забезпечують 18% глобального обсягу виробництва. У 2017 році м'ясо птиці стало найпопулярнішим видом м'яса у світі, складаючи 37% загального обсягу поставок, поступаючись лише свинині [5].

За прогнозами ФАО, у період 2000–2030 років попит на м'ясо птиці на душу населення найбільше зростатиме в Південній Азії (на 271%), тоді як найменший приріст очікується в Тихоокеанському регіоні та Східній Азії (91%). У Центральній Азії та Східній Європі прогнозується зростання попиту на 116%.

Популярність м'яса птиці серед споживачів пояснюється відсутністю соціальних і релігійних обмежень на його споживання, високими харчовими характеристиками, низьким вмістом жиру та переважанням ненасичених жирних кислот. М'ясо птиці має універсальний смак, що робить його придатним для використання в традиційних і оброблених м'ясних продуктах. Зручність видалення жиру, який переважно розташований під шкірою, додає йому переваг у порівнянні з червоним м'ясом [3].

Крім того, м'ясо птиці вирізняється коротким циклом виробництва, низькою собівартістю та ефективністю годівлі, що досягається завдяки високому коефіцієнту конверсії корму. Інші переваги включають швидке

зростання, стандартизовану розмірність і можливість автоматизації процесів завдяки вертикальній інтеграції. Використання сучасних технологій управління та годівлі сприяє однорідності продукції та забезпечує відповідність високим стандартам біобезпеки.

Автоматизація переробки м'яса птиці стала можливою завдяки досягненню однорідності у вирощуванні птиці, що полегшує процеси обробки. Використання передових методів годівлі та управління дає змогу виробляти продукцію, яка відповідає сучасним вимогам ринку [25].

Галузь птахівництва зазнала суттєвих структурних трансформацій, які сприяли підвищенню продуктивності та ефективності. Вдосконалення практик розведення та управління птахами забезпечили значне зростання обсягів виробництва. Технологічні інновації, впроваджені у виробництві та переробці кормів, процесах забою, переробки, пакування й розподілу, суттєво підвищили безпеку продукції та операційну ефективність.

Ці зміни переважно впроваджуються у великомасштабних виробництвах, які мають змогу інтегрувати передові технології, порівняно з дрібносерійними виробниками. Великі підприємства оптимізували свої процеси, розташовуючи ферми та переробні потужності поблизу джерел кормів, сировинних ресурсів і ключових ринків збуту.

Застосування вертикальної інтеграції стало ключовим чинником для оптимізації діяльності великих виробників. Ця стратегія включає контроль усіх етапів виробничого циклу, зокрема власність кормових підрозділів, що сприяє усуненню посередників і максимізації прибутковості. Такий підхід забезпечує високу узгодженість операцій на всіх етапах виробничого ланцюга, оскільки всі підрозділи орієнтуються на спільні бізнес-цілі, специфікації та стандарти якості [36].

Глобальний ринок м'яса та птиці – це динамічна система, яка зазнає постійних трансформацій під впливом макрорівневих чинників, змін споживчих уподобань та інновацій у харчовій галузі.

На макрорівні ринок м'яса та птиці підпадає під вплив мегатрендів, таких як зростання уваги до здоров'я, технологічний прогрес і екологічна стійкість. Споживачі дедалі більше орієнтуються на здорове харчування, що стимулює попит на продукти з високим вмістом білка та відсутністю добавок. У свою чергу, інновації, такі як використання технології CRISPR і штучного інтелекту, змінюють підходи до виробництва продуктів харчування. Кліматичні зміни та екологічні проблеми також впливають на стратегії компаній, спрямовані на впровадження сталих практик [4].

Згідно зі статистикою, м'ясні нарізки є найпопулярнішою категорією продуктів серед споживачів, тоді як готові м'ясні страви споживаються рідше. Попри стабільний рівень споживання, 16% опитаних відзначають збільшення споживання м'яса через прагнення до здорового способу життя, тоді як 12% повідомляють про скорочення через економічні обмеження.

Глобальний ринок м'яса та птиці демонструє стабільний середньорічний темп зростання на рівні 5% для продажів та 2% для обсягів. Азія залишається найбільшим і найшвидше зростаючим регіоном, тоді як Західна Європа та Північна Америка також роблять значний внесок у світовий ринок. Значні інвестиції та інновації у випуску нових продуктів спостерігаються в таких країнах, як Катар, Об'єднані Арабські Емірати та Еквадор.

Серед лідерів ринку – компанії Tyson Foods, WH Group та Hormel Foods, які зосереджуються на інноваціях, задоволенні різноманітних смакових уподобань та впровадженні екологічно відповідальної практики. Зростаючий інтерес до місцевої продукції та прозорості у виробництві створює нові можливості для брендів, які роблять акцент на історіях фермерів і екологічній стійкості.

Попит на курятину продовжує зростати, що відкриває перспективи для розробки продуктів, орієнтованих на здоров'я, наприклад, із високим вмістом білка, низьким рівнем жиру та користю для серця. Інноваційні підходи,

спрямовані на адаптацію під смаки споживачів, такі як пакети з приправами ресторанного рівня, створюють конкурентні переваги [25].

Останні 50 років були відзначені значною динамікою у виробництві м'яса птиці, яке зросло у вісім разів, досягнувши майже 122 мільйонів тонн у 2020 році. М'ясо птиці стало найшвидше зростаючим продуктом тваринного походження, що переважно обумовлено зростанням виробництва курячого м'яса. Частка курятини у структурі загального виробництва м'яса птиці коливалася від 85% до 88%.

Ключовим фактором такого успіху стала технологія гібридизації, яка суттєво скоротила час вирощування бройлерів до забійної ваги. У поєднанні з використанням високоенергетичних комбікормів це знизило виробничі витрати, що зробило куряче м'ясо більш доступним для споживачів. Роздрібна ціна м'яса бройлерів виявилася значно нижчою порівняно з яловичиною чи свининою.

Як і у виробництві яєць, м'ясна промисловість переважно організована у вертикально інтегровані агробізнес-компанії. Проте існує істотна відмінність: у виробництві бройлерів та індиків контрактне вирощування стало основним підходом, особливо в країнах із ринковою економікою, тоді як у яєчному виробництві всі етапи часто інтегровані в межах однієї компанії [18].

Виробництво м'яса індичок, качок та гусей залишається обмеженим, із частками, які досягли лише однозначних показників у загальному обсязі.

Просторова динаміка виробництва демонструє значні відмінності між континентами та країнами. У 1970–2020 роках частка Азії в глобальному виробництві м'яса птиці зростає з 23,8% до 62,2%, Центральної та Південної Америки – з 8,2% до 20,2%. Водночас частка Європи знизилася майже на 30%, а Північної Америки – більш ніж на 15%.

Серед країн-лідерів США зберегли перше місце у виробництві курячого м'яса, тоді як Китай, Індія, Індонезія, Іран і Бразилія показали

найдинамічніше зростання. Серед європейських країн у 2020 році до першої групи виробників увійшли лише російська федерація та Польща.

Просторові закономірності у виробництві м'яса інших видів птиці мають свою специфіку. Так, м'ясо індичок переважно виробляється в Північній Америці та Європі, тоді як качок і гусей – в Азії.

Згідно з прогнозом OECD/FAO Agricultural Outlook до 2030 року, глобальне виробництво м'яса птиці зросте до 153 мільйонів тонн. Основними регіонами зростання залишатимуться Азія, Центральна та Південна Америка, які ще більше зміцнять свої позиції на світовому ринку. Водночас частки Північної Америки та Європи, незважаючи на абсолютне зростання обсягів виробництва, зменшаться через більш динамічний розвиток інших регіонів [8].

Найвищий абсолютний приріст продемонструє виробництво курячого м'яса, тоді як виробництво качинового та гусячого м'яса також збільшиться, зосереджуючись переважно в Азії. Виробництво м'яса індички, навпаки, залишатиметься відносно стабільним із лише помірним зростанням, а в деяких регіонах, таких як Північна Америка та країни Європи, можливе навіть скорочення через зниження споживання на душу населення.

Значний ризик для ринку м'яса індички становлять масові спалахи пташиного грипу, які стали ендемічними у багатьох країнах північної півкулі. Вакцинація індиків і курей-несучок може слугувати ефективним засобом зменшення ризику епідемій. Однак у провідних країнах-експортерах м'яса птиці спостерігається суттєва опозиція до обов'язкової вакцинації, оскільки вона може вплинути на експортні можливості через потенційні обмеження ринків-імпортерів.

Хоча рослинні альтернативи м'яса та культивоване м'ясо отримують поступове визнання споживачів, їх частка на ринку залишатиметься в межах однозначних відсотків протягом поточного десятиліття. Основними стримувальними факторами є високі витрати на виробництво, труднощі зі

збільшенням масштабів виробництва та скептицизм споживачів щодо високотехнологічних і дорогих продуктів [5].

## **1.2. Вимоги до якості та сучасні тенденції розвитку індустрії халяль**

Індустрія халяль стрімко зростає через збільшення попиту на халяльні продукти та послуги [18]. Попит на халяльну продукцію також зростає серед немусульман, оскільки вони сприймають халяльну їжу як більш безпечну та натуральну порівняно з іншими видами продуктів [25]. Згідно зі звітом DinarStandard (2019), у 2018 році мусульмани витратили 2,2 трильйона доларів США на продукти харчування, фармацевтику та інші потреби, що базуються на етичних вимогах ісламської віри. Ці витрати демонструють зростання на 5,2% на рік і очікується, що до 2024 року вони досягнуть 3,2 трильйона доларів США. Це свідчить про швидке зростання не тільки харчової індустрії, а й інших галузей, таких як фармацевтика, косметика, мода та туризм. Згідно з DinarStandard (2019), це зростання спричинене збільшенням населення, доходів та прихильності мусульман до ісламських вчень, а також покращенням доступу до цифрових технологій та розвитку етичного споживання. Водночас, стрімке розширення халяльної індустрії спричиняє нові проблеми, зокрема в таких сферах як сертифікація та автентифікація халяльної продукції, що потребують узгоджених зусиль для вирішення. Багато проблем вирішуються по мірі їх виникнення, однак деякі з них є довготривалими та вимагають комплексного підходу до їх вирішення. Найбільше проблем виникає у таких категоріях: виробництво, сертифікація, контроль, навчання та підвищення кваліфікації, а також економічна ісламофобія [21].

Проблеми у виробництві халяльної продукції мають важливе значення для цієї індустрії як зараз, так і в майбутньому. Одним із основних аспектів є забезпечення відповідної сировини, яка потребує сертифікації або гарантії

халяльності. Основні сировинні продукти, такі як м'ясо, молоко, зернові та інші, мають бути оброблені відповідно до вимог халяльного стандарту [19]. Створення Ісламської організації з продовольчої безпеки (IOFS) спрямоване на забезпечення стійкої продовольчої безпеки в країнах ОІС, що є важливим кроком для зміцнення продовольчої безпеки халяльних споживачів у мусульманських країнах. Недостатнє забезпечення продовольчої безпеки може поставити під загрозу всю індустрію халяль.

Виробництво сировини для халяльних продуктів, зокрема м'яса та супутніх продуктів, переважно зосереджене в країнах, де мусульмани становлять меншість, а більшість мусульманських країн є нетто-імпортерами [11]. Це ставить під загрозу продовольчу безпеку халяльних споживачів, що є надзвичайно важливим для стабільності індустрії халяль.

Одним із найбільш суперечливих питань у галузі халяль є застосування передзабійного оглушення тварин. Це питання стало предметом суперечок серед мусульманських сертифікаторів і споживачів, оскільки є побоювання щодо добробуту тварин під час забою. Однак деякі дослідники вважають, що рішення цієї суперечки повинно базуватися на поєднанні духовних і наукових підходів для забезпечення належного забою, що не суперечить принципам халяль [30].

Револьюційні технології, такі як клітинне сільське господарство, швидко розвиваються, зокрема у виробництві м'яса *in vitro*. Це може відкрити нові можливості для країн, які залежні від імпорту продуктів, зменшуючи їх залежність від зовнішніх постачальників. Однак існують побоювання щодо того, чи буде таке м'ясо відповідати вимогам халяль, хоча, за оцінками деяких дослідників, якщо первинне джерело клітин є халяльним, то таке м'ясо також буде халяльним [6].

Для розвитку халяльного бізнесу необхідно забезпечити доступ до халяльного фінансування, що відповідає вимогам ісламського фінансування. Однак на сьогоднішній день низька рентабельність бізнесу у харчовій сфері заважає розвитку фінансування халяльної індустрії, особливо в країнах, де

мусульмани є меншістю. Важливо забезпечити інтеграцію ісламських фінансів у бізнес, щоб створити сильну халяльну екосистему [18].

Процес сертифікації та автентифікації є критично важливим для забезпечення якості халяльних продуктів. Високий попит на халяльні сертифікаційні послуги у поєднанні з децентралізацією акредитації призводить до проблем з ефективністю сертифікації. Зокрема, багато сертифікаційних органів не мають єдиного стандарту, що ускладнює процес сертифікації халяльної продукції та послуг. Відсутність єдиного стандарту створює проблеми для експортерів та споживачів, які можуть зіткнутися з труднощами у визначенні відповідності продуктів халяль [9].

Попит на етичні харчові продукти невпинно зростає, і халяльна продукція посідає ключову позицію в цій тенденції. Проте стандарти халяль значно відрізняються між країнами, створюючи численні виклики для регуляторів, виробників і споживачів. Багато органів сертифікації халяль (НСBs) керуються національними нормами, що часто переважають над міжнародними стандартами. Для аналізу схожостей та розбіжностей у цих стандартах було проведено огляд таких систем, як стандарти халяль Пакистану, Інституту стандартів і метрології для ісламських країн (SMIC), Маджліс Угама Іслам Сінгапуру, Мажеліс Улама Індонезії, Організації стандартизації GCC (GSO), Джабатан Кемаджуан Іслам Малайзії (JAKIM), Загальні рекомендації АСЕАН, а також стандарти Таїланду, Ірану та Брунею.

Згідно зі звітом за січень 2023 року, мусульмани становлять 02 мільярди, тобто 25,0% від загального населення світу [25]. «Халяль» є однією з основних вимог для мусульман, особливо щодо продуктів харчування, фармацевтичних препаратів і косметики. Попит на халяльні продукти постійно зростає з підвищенням обізнаності споживачів. Нещодавне опитування, в якому взяли участь 38 000 мусульман, показало, що 96% мусульман, подорожуючи за кордон, бажають халяльної їжі [19]. Оскільки халяль є обов'язковим дієтичним законом в ісламі, довіра споживачів нещодавно перейшла на відповідність третім сторонам (сертифікація халяль)



харчових продуктів, вироблених у всьому світі (у країнах з мусульманською більшістю чи немусульманським). Для цього в усьому світі існує багато органів сертифікації халяль. Країни з мусульманським населенням (ісламські країни) розробили стандарти халяль відповідно до своїх місцевих вимог. Серед цих ключових гравців на ринку халяль – Інститут стандартів і метрології ісламських країн (SMICS), Маджліс Улама Іслам Сінгапуру (MUIS), Маджліс Улама Індонезії (MUI), Організація стандартизації Перської затоки (GSO/GCC), Джабатан Кемаджуан Іслам Малайзія (JAKIM) і Управління стандартів і контролю якості Пакистану (PSQCA).

Ми виявили, що основні розбіжності стосуються процедур оглушення, правил забою, використання водних тварин, комах і вимог до маркування. Наприклад, всі стандарти, окрім GSO, допускають участь немусульманських забійників, тоді як оглушення дозволене всіма стандартами, за винятком Пакистану [23].

Зокрема, Ісламська релігійна рада Сінгапуру (Majlis Ugama Islam Singapore, MUIS) розробила стандарти халяль за підтримки SPRING Singapore — національної ради зі стандартів, продуктивності та інновацій. Контроль за сертифікацією халяль у Сінгапурі здійснюється Комітетом стандартів MUIS, до якого входять релігійні вчені, експерти промисловості та державні службовці. Основними завданнями комітету є сприяння бізнесу та торгівлі, забезпечення узгодженості дотримання сертифікаційних умов та надання технічних і релігійних рекомендацій щодо сертифікації. MUIS пропонує два стандарти халяль: MUIS-HC-S001, який регламентує приготування і надання халяльної їжі, та MUIS-HC-S002, спрямований на розвиток і підтримку системи управління якістю халяль.

Інститут стандартів і метрології для ісламських країн (SMICS) у співпраці з Організацією ісламських країн (OIC) розробляє стандарти для забезпечення безпеки споживачів та якості продукції. Перше видання стандартів SMICS було завершено в 2011 році. Відомими стандартами є OIC/SMICS 1:2019, який визначає основні вимоги до виробництва халяльних

харчових продуктів на всіх етапах ланцюга постачання, та OIC/SMPC 2:2019, який регулює діяльність органів сертифікації халяль. Інші документи, як-от OIC/SMPC 3:2019 та OIC/SMPC 6:2019, деталізують процедури акредитації та вимоги до об'єктів харчової промисловості [22].

Нові стандарти, зокрема OIC/SMPC 17-1:2020, забезпечують цілісність халяльної продукції під час транспортування, а OIC/SMPC 17-2:2020 регулює системи управління складськими операціями для халяльних товарів. Важливі доповнення включають OIC/SMPC 18:2021, який описує вимоги до систем управління якістю, та OIC/SMPC 22:2021, який зосереджується на тестуванні харчового желатину.

Стандарти SMPC продовжують розвиватися, зокрема через включення спеціалізованих вимог до лабораторних випробувань (OIC/SMPC 35:2020) і компетенції компаній, що працюють у сфері перевірки халяльних продуктів (OIC/SMPC 36:2020). Ця гармонізація спрямована на підвищення довіри споживачів і покращення умов для міжнародної торгівлі халяльними продуктами.

Халяльні стандарти Малайзії (JAKIM). Малайзійські стандарти халяль були розроблені за участі низки національних організацій, таких як Національна рада стандартизації та якості (SIRIM), Університет Путра Малайзії (UPM), Міжнародний ісламський університет (IIUM), та інших наукових і виробничих установ. Створений у 1982 році Департамент ісламського розвитку Малайзії (Jabatan Kemaajuan Islam Malaysia, JAKIM) отримав мандат на розробку програм інформування про халяль, управління виробництвом та сертифікацією продуктів харчування. JAKIM також здійснює моніторинг дотримання стандартів халяль на підприємствах і в готелях [25].

Основним стандартом є MS 1500:2009, який охоплює вимоги до виробництва, приготування, зберігання та постачання халяльної їжі. Крім того, серія MS 2400 складається з трьох частин, що регламентують транспортування продукції (MS 2400-1:2010), управління складським

господарством (MS 2400-2:2010) та продаж халяльних продуктів (MS 2400-3:2010). Інші стандарти, такі як MS 2200-2:2013, стосуються використання матеріалів тваринного походження в мусульманських товарах, а MS 2565:2014 — вимог до упаковки халяльної продукції [1].

Халяльні стандарти Індонезії (MUI). У 1998 році Majelis Ulama Indonesia (MUI) створив LPPOM-MUI для нагляду за сертифікацією халяль. Організація займається харчовими продуктами, ліками, косметикою та іншими категоріями товарів, забезпечуючи відповідність ісламським вимогам. Вимоги до сертифікації детально викладені в серії документів HAS-23000, яка охоплює сертифікацію м'ясопереробних підприємств (HAS-23000:2), готелів (HAS-23000:3) та бойнь (HAS-23103).

MUI тісно співпрацює з державними установами, такими як Міністерство у справах релігії та Національне агентство з контролю за ліками, для інтеграції халяльних стандартів у різні галузі виробництва.

Халяльні стандарти Організації стандартизації GCC (GSO). Організація стандартизації GCC була створена для координації якості продукції та стандартів у країнах Ради співробітництва Перської затоки (GCC). Основний стандарт GSO 2055-1:2015 регламентує вимоги до халяльної їжі на всіх етапах харчового ланцюга — від приготування до транспортування та зберігання [5].

Додаткові документи включають GSO 993:2015, який охоплює правила забою тварин відповідно до ісламського права, та GSO 2055-2:2021, що визначає вимоги до органів сертифікації халяль. У 2021 році були затверджені нові стандарти, такі як GSO 2468:2021, який стосується ланцюга перевезення, та GSO 2652:2021, що регулює підготовку та обробку упаковки.

Пакистанські халяльні стандарти: структура та особливості. Халяльна система в Пакистані функціонує під керівництвом Міністерства науки і технологій, що координує роботу декількох ключових організацій. Серед них виділяються Управління стандартів і контролю якості Пакистану (PSQCA), Національна рада з акредитації (PNAC), Управління халяль Пакистану

(РНА), а також регіональні органи регулювання харчових продуктів і сертифікаційні органи халяль (НСВБ). На регіональному рівні діють Пенджабське, Сіндське, Хайбер-Пахтунхва і Белуджистанське харчові управління, які відповідають за контроль безпеки харчових продуктів та дотримання халяльних стандартів [22].

У 1996 році уряд Пакистану заснував PSQCA із завданням розробляти стандарти, включаючи халяльні, для товарів і послуг. Їхня мета – сприяти розвитку національної економіки, покращенню здоров'я населення, а також забезпеченню міжнародної конкурентоспроможності. Організація також займається гармонізацією національних стандартів із міжнародними вимогами, створюючи сприятливі умови для внутрішньої та зовнішньої торгівлі.

Основні халяльні стандарти PSQCA включені в PS: 3733-1:2019, який регулює загальні вимоги до системи управління халяль. Документ складається з чотирьох частин:

- PS: 3733-2:2019 – вимоги до систем управління халяль у всьому харчовому ланцюгу.
- PS: 3733-3:2019 – специфікація для забійних тварин.
- PS: 3733-4:2019 – вимоги до управління виробництвом продуктів із птахів.
- PS: 247:2013 – регулювання їстівного халяльного желатину.

Ці стандарти розроблені з урахуванням міжнародних вимог і покликані гарантувати високий рівень якості та дотримання релігійних принципів у виробництві продуктів [25].

Халяльні стандарти Брунею-Даруссалама. У Брунеї-Даруссаламі різні урядові організації координують питання харчування, пов'язані з халяльною їжею. За імпорт і експорт харчових продуктів відповідає Королівський митний акцизний департамент при Міністерстві фінансів, тоді як сертифікація халяльної їжі підпорядковується Відділу контролю за халяльними продуктами при Міністерстві у справах релігії. Халяльні

сертифікати для боєнь, ресторанів і маркування продуктів надає Релігійна рада Брунею.

Халяльний стандарт PBD 24:2007 регулює всі аспекти виробництва, постачання, розповсюдження та зберігання халяльної їжі. Окрім цього, у Брунеї діють рекомендації BCG Halal, які охоплюють процедури сертифікації, відповідності, аудиту та маркетингу халяльної продукції.

Іранський халяльний стандарт. Іранська система халяльних стандартів координується Інститутом стандартів і промислових досліджень Ірану (ISIRI). Ця організація, заснована в 1960 році, розробила стандарт ISIRI 12000, який охоплює весь ланцюг постачання халяльної їжі. Стандарт включає 11 статей, що регламентують виробництво, обробку, транспортування та інші аспекти роботи з халяльною продукцією [6].

Халяльні стандарти Таїланду. Центральний ісламський комітет Таїланду (CICOT) займається встановленням стандартів та акредитацією продуктів. Інститут стандартів халяль Таїланду розробив серію документів, які регулюють різні аспекти халяльного виробництва, включаючи:

- THS 1435-1-2014 – вимоги до процесу виробництва;
- THS 1435-2-2014 – сертифікацію боєнь;
- THS 1435-3-2014 – процедури сертифікації;
- THS 1435-4-2557 – правила використання халяльних знаків;
- THS 1435-5-2014 – аудити продукції.

Загальні рекомендації з підготовки та маркування продуктів викладені в стандарті TAS 8400-2007, який також включає положення про безпеку харчових продуктів [19].

Глобальні стандарти халяль демонструють як суттєві подібності, так і значні відмінності, що відображають культурні, релігійні та регуляторні особливості різних країн. Усі стандарти поділяються на дві ключові частини: релігійні вимоги (шаріат) та адміністративні положення. Релігійні вимоги базуються на ісламських принципах, які визначають дозволеність продуктів, необхідність забою тварин відповідно до шаріатських законів та

використання тільки халяльних інгредієнтів. Наприклад, загальним є правило, що тварину потрібно забивати мусульманином або, в деяких випадках, практикуючим християнином чи юдеєм. Водночас існує розбіжність у підходах до оглушення тварин перед забоєм: Пакистан повністю забороняє цей метод, тоді як Іран, Бруней, Сінгапур та деякі інші країни дозволяють його за умов, що воно не призводить до смерті чи незворотних пошкоджень. Адміністративні положення варіюються залежно від локальних потреб, зокрема, у способах сертифікації, валідації та процедур контролю якості. Стандарти ASEAN, наприклад, допускають механічний забій птиці за умов дотримання суворих вимог, тоді як стандарти Пакистану і Брунею забороняють його. Крім того, специфікація вікових і фізичних характеристик забійника та використання технологій, таких як електричне оглушення, значно відрізняються між країнами. Така неоднорідність стандартів халяль підкреслює важливість гармонізації для спрощення міжнародної торгівлі, підвищення довіри споживачів і забезпечення прозорості в дотриманні релігійних вимог [25].

## 2. МАТЕРІАЛ І МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ

Матеріалом для написання кваліфікаційної роботи були власні спостереження та багаторічний досвід роботи офіційного інспектора ветеринарної медицини на забійній лінії курчат-бройлерів на Птахокомплексі «Дніпровський».

Усі лабораторні дослідження м'яса курчат-бройлерів за показниками якості і безпеки як за традиційних так і халяльних вимог виконувалися в Дніпропетровській Регіональній Державній Лабораторії Держпродспоживслужби (м. Дніпро). Випробувальний центр акредитовано за стандартом ДСТУ ISO/IEC 17025:2019 НААУ (атестат акредитації №20192, термін дії: 09.06.2023 – 10.06.2028) для проведення мікробіологічних, мікологічних, паразитологічних, іхтіопатологічних, радіологічних, хіміко-токсикологічних випробувань зразків продукції та сировини тваринного, рослинного та біотехнологічного походження.

Показники якості і безпеки зразків м'яса птиці різних партій (традиційний і халяльний забій) визначали такими методами. При проведенні органолептичного аналізу оцінювали зовнішній вигляд, колір, запах, консистенцію м'язової тканини та жиру, а також стан м'язів на розрізі і прозорість бульйону. Біохімічні дослідження проводились в витяжці при співвідношенні м'ясо та води 1:3. Витяжки з червоних і білих м'язів готували окремо. Якісну реакцію на аміак і солі амонію виконували за допомогою реактиву Несслера, основою якого є утворення комплексної солі йодистого дімеркурамонія жовто-оранжевого кольору.

Для визначення кількості КМАФАнМ, бактерій групи кишкової палички (БГКП), бактерій роду *Proteus*, *Salmonella*, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus* у тушках курей-бройлерів контрольних та дослідних груп використовували методики, що відповідають чинним нормативним документам. КМАФАнМ, що є санітарно-показовими мікроорганізмами, включають різні таксономічні групи, зокрема бактерії, дріжджі та цвілеві

гриби. Загальна кількість цих мікроорганізмів відображає санітарно-гігієнічний стан продукту та його мікробіологічне обсіменіння. Оптимальна температура для росту КМАФАнМ становить 35-37 °С, але вони здатні рости в межах температур від 20 до 45 °С.

Метод визначення КМАФАнМ включає використання таких приладів, як автоклав, термостат, сушильна шафа, електронні ваги, бакміксер, лупа, пакети для гомогенізації, градуйовані піпетки, мірні циліндри та чашки Петрі. Для цього використовували м'ясо-пептонний агар (МПА), що готується шляхом додавання 2-3% нарізаного агар-агару в м'ясо-пептонний бульйон, який потім автоклавується до повного розплавлення. Для освітлення середовища до нього додається білок курячого яйця, розведений дистильованою водою, після чого суміш стерилізується в автоклаві під тиском.

Визначення загальної кількості мікроорганізмів у м'ясі починали із стерилізації зразка проби та подрібнення його в стерильному середовищі з пісочком. Після цього здійснюється розведення зразка в стерильній воді і висів на МПА. Після інкубації в термостаті при 37 °С протягом 1-3 діб оцінюють чисельність мікроорганізмів за колоніями на поверхні агару.

Додатково проводилось визначення кількості бактерій групи кишкової палички (КБГШП), оскільки ці мікроорганізми є важливим показником санітарного стану продуктів, а їх швидке розмноження у недостатньо оброблених харчових продуктах може призвести до отруєнь. Для цього використовували методику посіву продуктів на середовище Мак-Конкі, після чого здійснювали додаткові перевірки на середовищі Ендо та Гісса з лактозою. Виявлення змін у кольорі середовища дозволяло підтвердити наявність кишкової палички.

Визначення кількості бактерій роду *Salmonella* здійснюється за допомогою диференційно-діагностичних середовищ. *Salmonella* є лактозонегативними, грамнегативними паличками, які не утворюють спор та капсул, добре фарбуються аніліновими барвниками і є рухливими завдяки



перитрихіальним джгутикам (окрім *S. gallinarum*). Вони є факультативними анаеробами, добре ростуть на звичайних поживних середовищах і середовищах, що містять жовч.

На щільних середовищах *Salmonella* утворюють колонії в S- та R-формах. У рідких середовищах S-форма утворює дифузний ріст, в той час як R-форма залишає осад. Колонії на середовищах з лактозою залишаються безбарвними, а на вісмут-сульфітному агарі вони мають чорний або сірий колір з металевим блиском і чорним ореолом навколо колонії.

Оптимальна температура для росту *Salmonella* становить 35-37°C, а рН середовища – 7,2-7,4. Вони можуть розмножуватись при температурах від 20°C до 42°C, але це відбувається повільніше, ніж за оптимальних умов. При температурі нижче 5°C їх ріст повністю припиняється. Ці методи відповідають міжнародним стандартам, таким як ДСТУ ISO 11290 (2004).

### **Характеристика виробництва**

Закрите акціонерне товариство «Птахокомбінат Дніпровський» розпочало свою діяльність у 1978 році. За більш ніж три десятиліття підприємство пройшло ряд значущих трансформацій. У 2000 році, після реструктуризації Нікопольської бройлерної птахофабрики, було утворено сучасний «Птахокомбінат Дніпровський». Сьогодні це ключовий гравець в агропромисловому секторі України, відомий своєю продукцією під брендом «Знатна курка», яка користується попитом на ринку харчових продуктів.

Підприємство демонструє стабільне зростання, розвивається та зміцнює свої позиції серед провідних виробників м'яса птиці. Досягти цього вдалося завдяки впровадженню сучасних технологій вирощування птиці, використанню передового світового досвіду та модернізації виробничих потужностей. Новітнє обладнання, встановлене за участю таких провідних виробників, як Amandus Kahl, Meun, Roxell, Multifan, Big Dutchman, дозволило значно підвищити ефективність виробництва.

Однією з особливостей діяльності компанії є створення виробничого циклу замкнутого типу, що включає вирощування сировини для комбікормів, утримання батьківського стада для отримання інкубаційних яєць і виробництво готової продукції. Реконструкція та модернізація торкнулися всіх ключових підрозділів: від птахівницьких майданчиків до інкубатора та цеху забою. У 2007 році було зведено новий комбікормовий завод, що забезпечує виробництво якісних кормів.

Стратегічний план розвитку підприємства передбачає подальше розширення потужностей, інтеграцію інноваційних технологій, підвищення стандартів якості продукції та залучення молодих професіоналів, які прагнуть реалізовувати себе в успішному бізнесі.

Процес забою птиці на підприємстві починається з оглушення, яке виконується шляхом пропускання голови через водяну ванну з електричним струмом. Це забезпечує втрату свідомості, але не вбиває птахів, що дає змогу уникнути зайвого стресу. Далі відбувається забій, здійснюваний автоматично ротаційним ножом, який розрізає яремні вени та сонні артерії. Після цього тушки піддають знекровленню, а птахів, які не повністю знекровлені, утилізують.

Наступним етапом є ошпарювання в гарячій воді для пом'якшення шкіри та полегшення видалення пір'я. Для цього використовуються різні температурні режими залежно від необхідного результату: «м'яке» ошпарювання зберігає жовтий колір шкіри, а «жорстке» видаляє його. Після ошпарювання тушки проходять через машини для видалення пір'я з гумовими пальцями.

Видалення голів і ніг здійснюється механічно: голови відокремлюються спеціальним каналом, а ноги – ротаційними ножами. Тушки переміщують до лінії патрання, де відбувається видалення внутрішніх органів, а також очищення та сортування їстівних і неїстівних субпродуктів. Внутрішні органи, такі як серце, печінка, шлунок, окремо обробляють і додають у харчові продукти.

Заключний етап – охолодження. Для цього використовують два методи: водяне охолодження (що є поширеним у Північній Америці), і повітряне (популярне в Європі). Водяне охолодження допомагає мінімізувати бактеріальне забруднення, тоді як повітряне знижує ризик перехресного забруднення. Після охолодження тушки зберігають при температурі нижче +4°C для подальшої обробки або транспортування.

Обробка птиці включає розділення тушок на окремі частини, заморожування та подальшу переробку в продукти, такі як фарш, ковбаси або напівфабрикати. Інноваційні технології, як-от обвалка та копчення, дозволяють розширювати асортимент і зберігати якість продукції на високому рівні.

«Птахокомплекс Дніпровський» є одним із провідних підприємств великого аграрного холдингу, чия продукція широко відома на ринку харчових продуктів. Основною діяльністю комплексу є виробництво м'яса птиці, зокрема бройлера, що забезпечує понад 7% промислового ринку м'яса в Україні. Додатково підприємство спеціалізується на виробництві інкубаційних яєць для кросу «Кобб 500» та вирощуванні племінних добових курчат цього кросу. Продукція підприємства представлена такими українськими брендами, як ТМ «Знатна курка» та ТМ «Дніпровські Курчата», а також міжнародними брендами ТМ ULAS і ТМ Katkut, які відомі на ринках Близького Сходу, Азії, Африки та Океанії.

ТМ «Знатна курка» є провідним брендом компанії «Птахокомплекс Дніпровський» і широко відомий як на українському ринку, так і в країнах СНД. Асортимент включає як вагову, так і фасовану продукцію з м'яса курчат-бройлерів, серед яких тушковані кури, частини тушок (гомілки, крила, стегна, грудки) та субпродукти (печінка, серце, шлунки). Виробництво відповідає міжнародним стандартам, а продукція реалізується як охолодженою, так і замороженою, зберігається при температурі +0–4 °C.

Спіральний транспортер від компанії «Майстер Мілк» забезпечує ефективно заморожування продуктів різних форм і розмірів. Завдяки своїй

універсальності та компактним розмірам, він займає менше місця, ніж інші види конвексів. Серед переваг можна відзначити мінімізацію втрат холоду та автоматизовану систему очищення стрічки.

Це обладнання дозволяє швидко заморожувати як цілі тушки курки, так і окремі частини, такі як стегенця, крильця або грудки. Можлива одночасна заморозка різної продукції з подальшим сортуванням на виході. Процес шокового заморожування зберігає до 100% поживних властивостей м'яса та забезпечує безпечне зберігання продукції до одного року.

### 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 3.1. Передзабійні фактори, які впливають на якість м'яса

**3.1.1. Вимоги до відбору птиці на забій та заготівля.** Різноманітні передзабійні чинники, такі як відлов, транспортування, голодна витримка (відмова від корму), освітлення, та обробка під час переміщення, безпосередньо впливають на якість м'яса. У випадках значного стресу або неналежного поводження з птицею це може призвести до значних економічних втрат через непридатність птиці для забою або істотне зниження якості продукції. Запропоновано класифікувати такі факторів на дві групи: довгострокові та короткострокові. До довгострокових факторів належать ендогенні умови, що впливають протягом усього життя птиці, зокрема, годівля, генетичні характеристики, умови утримання, та перенесені захворювання. Натомість короткострокові фактори мають найбільший вплив у межах 24 годин до забою, наприклад, відлов, транспортування, розвантаження, кріплення, оглушення та сам процес забою. Ці останні чинники здатні глибоко впливати на якість м'яса, обумовлюючи його фізичні та хімічні характеристики.

Відбір птиці для забою. Виробництво високоякісних тушок бройлерів залежить від здоров'я птиці, оптимального розвитку м'язів і завершеності процесу росту на момент забою. Досягнення таких характеристик потребує ретельного догляду та правильного менеджменту протягом усього періоду вирощування. Важливими є також генетичні особливості, оскільки різні лінії та породи птиці потребують різного часу для досягнення оптимальних параметрів росту та забійної маси.

Під час виробництва м'яса бройлерів необхідно враховувати як умови утримання, так і критичні фактори передзабійного періоду. Вони включають період відмови від корму (голодну витримку), процес вилову живої птиці,

завантаження, транспортування, передзабійний огляд, забій, післязабійний огляд і охолодження.

Оптимальний вік забою бройлерів становить 6–7 тижнів, хоча ці параметри можуть змінюватися залежно від породи та вимог до кінцевої продукції, наприклад, нарізаних частин або цілих тушок. Заготівля передбачає підготовку птиці до вилову, сам процес вилову та розміщення птиці у контейнери для транспортування. Етапи заготівлі мають вирішальний вплив на якість м'яса та логістику подальшої переробки.

**3.1.2. Вимоги до голодної витримка.** Ефективний період відмови від корму є ключовим для мінімізації фекального забруднення туш під час потрошіння, що є вимогою НАССР. Він включає час без доступу до корму на фермі, транспортування та перебування птиці на переробному підприємстві. Цей період має бути достатнім для очищення шлунково-кишкового тракту, але не надмірно тривалим, щоб уникнути втрати маси тіла, підвищеної смертності та економічних втрат.

У випадках неналежного періоду відмови від корму, розрив кишок або шлунку під час потрошіння може призвести до фекального забруднення туші. Такі туші вимагають негайної ручної обробки – миття, обрізання або використання вакуумного очищення. Ці дії уповільнюють роботу забійного цеху та збільшують виробничі витрати.

На ступінь забруднення туш впливають тип корму, його стан і консистенція в травному тракті, стан кишечника птиці, ефективність обладнання для потрошіння, а також кваліфікація персоналу. Контроль цих чинників є важливою частиною забезпечення високої якості продукції та дотримання санітарних норм.

Тривалість періоду відмови від корму, тобто часу, протягом якого птахи утримуються без доступу до їжі перед забоєм, має вирішальне значення для забезпечення належної якості продукції та ефективності виробничого процесу. Цей період включає час, проведений на фермі, під час транспортування та на переробному підприємстві. Рекомендована тривалість

відмови від корму для бройлерів і індиків становить 8–12 годин, що є оптимальним для евакуації шлунково-кишкового вмісту перед забоєм і мінімізації ризику фекального забруднення туш.

Занадто короткий період може спричинити недостатнє очищення кишечника, тоді як надто тривалий призводить до втрати ваги, зниження виходу тушки та метаболічних змін, таких як втрата глікогену в м'язах, що негативно впливає на якість м'яса. Крім того, тривала відмова від корму підвищує рН середовища у врожаї птиці, що сприяє розмноженню патогенних бактерій, таких як *Campylobacter* і *Salmonella*. Таким чином, баланс між ефективністю евакуації травного тракту та мінімізацією втрат маси тіла є ключовим для забезпечення якості продукції.

Окрім цього, правильне управління процесом відмови від корму передбачає перевірку стану шлунково-кишкового тракту перед забоєм, дотримання вимог біобезпеки та забезпечення добробуту птахів. Раціональний режим сприяє не лише зменшенню забруднення туш, але й підвищенню терміну зберігання продукції, ефективності роботи переробних підприємств та зменшенню виробничих витрат.

Відомо, що після припинення годування птахи починають втрачати вагу зі швидкістю 0,18%–0,42% на годину, причому самці втрачають більше маси, ніж самки. Загальне зменшення ваги, яке спостерігається від моменту відмови від корму до забою, відоме як скорочення. Ця втрата ваги безпосередньо впливає на вихід туші та є наслідком декількох факторів, таких як втрата води, спорожнення травного тракту, а також зменшення рівня глікогену в м'язах і печінці. Відмічено, що після 16-годинного періоду відмови від корму у бройлерів спостерігається втрата 0,27% глікогену в грудних м'язах і 0,22% у стегнових.

Втрата глікогену має значення не лише для маси, а й для фізико-хімічних властивостей м'яса. Під час тривалого утримання без корму змінюється рН м'язів, що може негативно впливати на текстуру та якість м'ясної продукції. У бройлерів, які утримувалися без корму понад 6 годин,

було зафіксовано підвищення кінцевого рН грудних м'язів, що свідчить про зниження доступності глікогену для анаеробного метаболізму. Крім того, птахи, утримувані більше 1 години на переробному заводі, демонструють подібні зміни рН, що може знижувати якість кінцевого продукту.

Оптимізація періоду відмови від корму є важливою для забезпечення балансу між очищенням кишечника та мінімізацією втрат ваги й якості м'яса. Це вимагає інтегрованого підходу, що враховує біологічні характеристики птахів, умови їхнього утримання та специфіку переробних операцій.

Управління періодом виведення з корму є складним процесом, що потребує врахування численних факторів. Ефективна евакуація вмісту шлунково-кишкового тракту залежить не лише від фізіологічних особливостей птахів, але й від умов освітлення, температури навколишнього середовища та інших методів управління. Спорожнення шлунково-кишкового тракту в темряві відбувається повільніше, ніж при освітленні, тому рекомендується забезпечити принаймні чотири години світла після припинення годування, щоб стимулювати активність птахів і сприяти очищенню травної системи.

Питна вода є важливим фактором, який сприяє зволоженню птахів і полегшує евакуацію вмісту шлунково-кишкового тракту. Належне водозабезпечення дозволяє уникнути зневоднення, впливає на зовнішній вигляд тушок і забезпечує їхню якість. У разі тривалого періоду каренції (>5 годин) рекомендується збільшити обсяг доступної води, що дозволяє ефективніше очищати шлунково-кишковий тракт, але слід уникати надмірного вмісту вологи, щоб знизити ризик фекального забруднення тушок під час обробки.

Температура навколишнього середовища суттєво впливає на тривалість періоду виведення з корму. У літній період, коли температура висока, птахи вживають більше води та менше корму, що сприяє швидшому очищенню травного тракту. У холодний період виведення з корму потребує більше часу



через знижений рівень активності птахів. Таким чином, кліматичні умови диктують різні підходи до управління цим процесом.

Важливим аспектом є мінімізація стресу під час вилову та транспортування птахів, оскільки стрес може затримувати процес евакуації травного вмісту. Рекомендується починати вилов після того, як птахи отримають достатньо часу для очищення годівниць, що також знижує ризик фекального забруднення тушок.

Птахи, які демонструють нерегулярний режим годування, мають більшу мінливість у травному вмісті, що потребує ретельного контролю для забезпечення ефективності обробки. Для уникнення мікробіологічного забруднення рекомендується дотримуватися оптимальних періодів виведення корму, які забезпечують якість м'яса, економічність процесу та відповідність санітарно-гігієнічним вимогам.

Короткий і тривалий періоди відміни корму мають значний вплив на якість обробки птиці та санітарно-гігієнічний стан тушок.

Короткий період відміни корму супроводжується тим, що травний тракт залишається заповненим кормом, що створює надмірний тиск у кишечнику. У такій ситуації кишківник стає великим і округлим, займає більший простір у черевній порожнині, і петля дванадцятипалої кишки знаходиться ближче до вентиляційного отвору. Це суттєво підвищує ризик розриву кишечника під час потрошіння, спричиняючи фекальне забруднення тушок. Таким чином, короткий період відміни створює операційні труднощі та збільшує ймовірність мікробіологічного забруднення.

Тривалий період відміни корму має свої недоліки. Він може викликати втрату цілісності кишечника, що збільшує ризик його відшарування та утворення слизу у фекаліях. Це також призводить до підвищеної крихкості кишечника, що робить його більш схильним до розриву під час обробки. Наприклад, через понад 14 годин без корму у бройлерів сила кишечника знижується на 10%, що є особливо помітним у самок.

Крім того, під час тривалого періоду каренції відбувається накопичення жовчі в жовчному міхурі, що збільшує ризик його розриву. У разі пошкодження жовчного міхура тушки можуть бути забруднені жовчю, яка впливає на смак та зовнішній вигляд тушок, надаючи їм зеленуватий відтінок. Це явище також супроводжується змінами в печінці, коли надлишок жовчі повертається в кишечник і шлунок, викликаючи зміну кольору та смаку продукту.

Таким чином, для мінімізації ризиків в обидва періоди мають бути ретельно регульовані залежно від фізіологічних та операційних умов. Оптимальний період відміни корму дозволяє досягти евакуації травного вмісту, не спричиняючи негативних наслідків для якості тушок.

### **1.1.3. Вимоги до вилову та завантаження до транспортних засобів.**

Процес відлову птахів у великих та малих господарствах суттєво відрізняється. На невеликих фермах цей процес, як правило, здійснюється вручну, в той час як на великих фермах використовуються автоматизовані системи. Незалежно від розміру господарства, основним завданням є мінімізація стресу та травм птахів під час вилову. Стрес, спричинений відловом та транспортуванням, негативно впливає на якість м'яса, тому дуже важливо, щоб цей етап здійснювався кваліфікованим персоналом, що працює під наглядом.

Краще ловити птахів у ранкові або вечірні години, коли температура нижча і птахи більш спокійні. У цей час вони легше ловляться, не проявляють агресії, і швидше адаптуються до нових умов утримання. Для забезпечення благополуччя птахів, рекомендується дотримуватись чітких процедур вилову, включаючи належне утримання птахів під час відлову, щоб уникнути травм. Птахів треба ловити за ноги, і, відповідно до стандартів, не слід тримати більше трьох птахів одночасно в одній руці.

Важливо забезпечити належний моніторинг цього процесу, адже навіть невеликі пошкодження, такі як синці на ногах, крилах чи грудях, можуть знижувати якість продукції. Крім того, це може призвести до зниження

якості тушок вже на етапі розвантаження, що згодом позначиться на економічних показниках підприємства.

Перед процесом відлову необхідно вжити заходів для запобігання травмуванню птахів, таких як вимкнення годівниць і поїлок, щоб птахи не поїдали корм під час відлову. Стандартною практикою є застосування ручних методів вилову, а на більших господарствах використовуються механічні системи, такі як вакуумні або матові системи для збору птахів. Ці механічні системи дозволяють значно знизити витрати часу та ресурсів на етапі відлову та транспортування.

Конструкція та наповнення ящиків для транспортування птахів мають важливе значення для забезпечення їх безпеки та зменшення ризику травм під час перевезення. Якщо ящики переповнені або недостатньо заповнені, це може призвести до травм птахів, що погіршить якість м'яса. Важливо, щоб відловлювалися лише здорові птахи, оскільки хворі, виснажені або аномальні птахи не повинні бути посаджені в ящики, оскільки це може погіршити умови транспортування та якість продукції.

Птицю зазвичай ловлять вручну, при цьому бройлерів зазвичай виносять за одну ногу. Пластикові ящики є найбільш поширеними для транспортування, оскільки вони гнучкі, мають низькі капітальні витрати та прості в обслуговуванні. Традиційно використовуються також дротові або дерев'яні ящики, що забезпечують надійне транспортування птахів. Розмір стандартного ящика зазвичай складає 80 см × 60 см × 30 см і вміщує до 14 птахів.

Кількість птахів, що потрапляють до одного ящика, залежить від кількості вільного простору та погодних умов. Влітку в кожному ящику зазвичай міститься менше птахів, ніж взимку, для забезпечення належних умов і мінімізації стресу у птахів. Ящики оснащуються отворами, які дозволяють уникати втечі птахів, проте занадто маленькі отвори можуть призвести до пошкодження пір'я птахів.

На великих фермах птиця зазвичай розміщуються в ящиках, які фіксуються на вантажівках, де ящики можуть бути розташовані в кілька ярусів. Кількість та розмір ящиків залежить від виду птахів, а для курей зазвичай використовують 8 ярусів по 12 ящиків, загалом 96 ящиків. Птахи можуть бути завантажені до ящиків за допомогою конвеєрної стрічки, що значно пришвидшує процес і зменшує стрес.

Модульна система завантаження та транспортування. Модульна система є вдосконаленим методом транспортування птахів, що зменшує ризик травм та синців, а також покращує умови утримання птахів. Модулі складаються з металевого каркасу, що вміщує кілька ящиків для птахів. За цією системою бригада з трьох працівників може завантажити до 6000 птахів за годину. Система включає висувні ящики, що дозволяє зменшити травмування птахів під час завантаження та розвантаження.

Механічний відлов птахів допомагає знизити стрес, підвищити ефективність та зменшити кількість травм. Однією з таких систем є вакуумні системи, які працюють подібно до великих пилососів, що дозволяють швидко переміщати птахів до ящиків для транспортування. Інші системи використовують конвеєрні стрічки та обертові механізми для автоматичного завантаження птахів. Механічні системи дозволяють знизити витрати робочої сили, підвищити добробут тварин і зменшити ризик травм.

Такі технології значно полегшують роботу на фермах, зменшують навантаження на працівників і забезпечують належні умови для транспортування птахів.

Транспортування птиці із ферм на переробні підприємства є критичним етапом, що потребує ретельної організації, щоб мінімізувати стрес для птахів і забезпечити їх належний добробут. Час транспортування має бути зведений до мінімуму, а важливим фактором є контроль за зміною температури навколишнього середовища. Ці зміни можуть спричиняти стрес, особливо при неадекватній вентиляції, що є основним фактором у забезпеченні комфорту птахів під час транспортування. Важливо забезпечити належну

вентиляцію не лише під час руху транспортних засобів, але й у моменти відпочинку, особливо коли на вулиці спостерігається надмірна спека або вологість.

Зміна температури всередині вантажівки також може стати фактором стресу, зокрема в зимові місяці, коли температура всередині вантажівки може бути вищою, ніж на вулиці, що викликає парадоксальний тепловий стрес. Крім того, у транспорті необхідно уникати переповнення ящиків і забезпечити належну вентиляцію, щоб уникнути накопичення вологи, що може призвести до різних захворювань та стресу у птахів.

Також важливим фактором є контроль за вібраціями, рухом, прискоренням, коливанням температури та рівнем шуму, оскільки ці аспекти значно підвищують рівень стресу у птахів, що в свою чергу може спричинити їх загибель. Примусова вентиляція в транспортних засобах є необхідною для підтримки оптимальних умов під час транспортування, а контролювання рівня вологості допомагає запобігти проблемам з втратою тепла через задихання.

**1.1.4. Вимоги до розвантаження птиці.** Розвантаження птахів на переробному підприємстві є критичним етапом процесу, що вимагає особливої обережності для мінімізації стресу та травм птахів. Для зменшення ризику травм у процесі розвантаження використовуються спеціальні конвеєрні стрічки, на яких птахи можуть йти самостійно або під наглядом працівників. Важливо, щоб працівники були належним чином навчені, щоб уникнути грубого поводження з птахами, що може призвести до пошкодження тушок.

Завдяки використанню автоматизованих систем розвантаження, таких як модульні системи, зменшується необхідність ручної роботи та знижуються ризику травм. В таких системах птахи вивантажуються з транспортних засобів на спеціальні конвеєри, де вони рухаються до подальших етапів обробки. Це забезпечує більш м'яке і швидке розвантаження, зменшуючи стрес для птиці.

Також важливим є підтримка належної вентиляції та контролю вологості в зоні розвантаження, оскільки вологість повинна бути під контролем, щоб уникнути можливих захворювань або інших ускладнень, що можуть виникнути через надмірну вологість у повітрі. Всі ці заходи сприяють забезпеченню належного добробуту птахів і підвищенню ефективності роботи переробних підприємств.

### **3.2. Передзабійний огляд та процеси, пов'язані з оглушенням птиці**

Після вилучення птахів з ящиків або модулів, вони повинні бути ретельно перевірені на наявність травм та інших ушкоджень, що можуть виникнути під час транспортування. У закладі перевіряється стан кожної партії, щоб оцінити фізичний стан птиці, зокрема перевіряється, чи не були пошкоджені їхні голови, ноги та крила під час транспортування. Цей огляд має проводити кваліфікований ветеринар, а також важливо, щоб процедура проводилася при належному освітленні для забезпечення ефективності візуалізації.

Після передзабійного огляду птиці необхідно підготувати до процесу забою, що включає закріплення їх на спеціальних кріпленнях, які мінімізують стрес і травми під час процесу. Птахи зазвичай заспокоюються після деякого часу, протягом якого вони махають крилами. Під час кріплення можна додатково зменшити рухи птиці утримуючи їх ноги або через коротке контактування з іншими частинами тіла.

Процедура передзабійного огляду птиці на підприємстві є ретельно регламентованою, зокрема для дотримання міжнародних стандартів якості та релігійних норм. Передзабійний огляд спрямований на визначення загального стану здоров'я птиці. Основні аспекти цього процесу подані в табл. 1.

## Процедура передзабійного огляду

Точки контролю	Параметри
<i>Комплексний ветеринарний огляд</i>	
Перевірку фізичного стану	Виявлення ознак хвороб, травм, аномалій або поведінкових відхилень. Птиця з ознаками інфекцій або виснаження негайно відбраковуються.
Оцінка зовнішнього вигляду	Особлива увага приділяється шкірі, очам, дзьобу та оперенню для виявлення будь-яких ознак патології.
Тестування зразків	Вибіркове дослідження на наявність інфекційних агентів або антибіотичних залишків, що є обов'язковою вимогою для експорту продукції в мусульманські країни
<i>Контроль відповідності халяльним вимогам</i>	
Відбір здорової птиці	Згідно з ісламськими нормами, забою підлягають тільки здорові тварини. Це повинно забезпечуватися через комплексний попередній відбір.
Робота під наглядом халяльного інспектора	Кожен етап передзабійного огляду здійснюється у присутності сертифікованого представника мусульманської громади, який перевіряє відповідність ісламським правилам.
<i>Технологічні аспекти процесу</i>	
Інфраструктура	Підприємства, сертифіковані на халяльне виробництво, повинні мати окремі ділянки для огляду, які забезпечують мінімальний контакт здорових і потенційно хворої птиці.
Гігієнічні умови	Усі операції виконуються у стерильних приміщеннях, що запобігає перехресному зараженню та підтримує добробут птиці.

Дотримання гуманного поводження під час передзабійного огляду є невід'ємною частиною національних стандартів халяльного виробництва (табл. 2). Особливий акцент робиться на мінімізації стресу, у тому числі через зниження рівня шуму, використання синього освітлення, а також створення зон із комфортними кліматичними умовами. Це сприяє збереженню високої якості продукції та відповідності міжнародним вимогам.

Таблиці 2

### Забезпечення гуманного поводження під час передзабійного огляду

Точки контролю	Параметри
Етичне поводження	Усіх птахів утримують у комфортних умовах, що мінімізують стрес та страх. Забезпечується лагідне та обережне поводження з птицею під час огляду.
Правильне транспортування	Птахів доставляють у спеціальних контейнерах, які дозволяють уникнути скупченості та травм. Транспорт обладнаний системами вентиляції та захисту від погодних умов.
Надання води та корму	Птиці забезпечується доступ до води та, за потреби, до корму, якщо час очікування перевищує встановлені норми
Режим очікування перед оглядом	Птицю розміщують у приміщеннях із контрольованою температурою та вентиляцією, щоб запобігти перегріванню чи переохолодженню.
Супровід інспекторами халяльного виробництва	Кожен етап виконують під контролем інспекторів, які перевіряють відповідність процедур релігійним нормам та вимогам гуманного поводження.

Дотримання гуманного поводження під час передзабійного огляду є невід'ємною частиною національних стандартів халяльного виробництва. Особливий акцент робиться на мінімізації стресу, у тому числі через зниження рівня шуму, використання синього освітлення, а також створення



зон із комфортними кліматичними умовами. Це сприяє збереженню високої якості продукції та відповідності міжнародним вимогам.

Дотримання халяльних вимог повинно забезпечуватися на всіх етапах процесу через офіційну сертифікацію підприємств. Сертифікація включає регулярний контроль інспекторами з акцентом на належну підготовку персоналу та дотримання релігійних процедур. Також велика увага приділяється стандартизації виробничих процесів для забезпечення відповідності вимогам експорту до мусульманських країн (табл. 3).

*Таблиця 3*

### **Вимоги до технологічних параметрів**

<b>Вимога</b>	<b>Характеристика</b>
Окрема зона для забою	Для забою та огляду птиці облаштовуються окремі ділянки, які гарантують виконання релігійних вимог і виключають контакт із продукцією, що не відповідає стандартам халяль.
Вибір здорових птахів	До забою допускаються лише здорові птахи, що підтверджується попереднім оглядом. Птахи з будь-якими ознаками захворювань або аномалій відбраковуються.
Гігієнічні вимоги	Усі операції виконуються у стерильних приміщеннях, де виключене перехресне забруднення та дотримані гігієнічні норми халяльного виробництва.
Відповідність до ісламських ритуалів	Під час огляду та підготовки до забою суворо дотримуються ісламських ритуалів, включаючи молитву та благословення на кожному етапі виробництва (можливе використання аудіозаписів).

Підприємства, сертифіковані для халяльного виробництва, повинні суворо дотримуватися стандартів, зокрема, щодо гігієнічних умов, оснащення сучасним обладнанням та підготовки персоналу. Особлива увага приділяється відокремленню зон виробництва, використанню автоматизованих ліній, а також впровадженню технологій, які відповідають ісламським нормам (табл. 4).

## Інфраструктура та технологічні аспекти процесу

Точки контролю	Параметри
Відокремлені зони для забою та огляду	Підприємства повинні мати спеціально відведені ділянки для забою халяльної продукції. Це виключає контакт із несертифікованою продукцією та забезпечує належний рівень гігієни.
Санітарні умови	Забезпечується стерильність усіх приміщень і обладнання для уникнення перехресного забруднення та підтримання стандартів халяльного виробництва.
Дотримання вимог до поводження з птицею	Приміщення та технологічні рішення повинні виключати стрес або травми птахів до моменту забою. Вентиляція, освітлення та температура підтримуються на оптимальному рівні.
Сучасне обладнання	Використовуються автоматизовані системи забою та обробки, адаптовані під вимоги халяльного виробництва. Обладнання проходить регулярний контроль та сертифікацію.
Контроль технологічного процесу	Весь виробничий процес повинен бути задокументований і підлягати регулярній перевірці інспекторами на відповідність стандартам халяль.

Оглушення є важливим етапом забою, що дозволяє зменшити стрес і болі у птахів. Електричне оглушення є найбільш ефективним способом оглушення птахів, оскільки воно сприяє зниженню стресу і болю, а також покращує ефективність утилізації крові і видалення пір'я під час забою. Однак, неправильне використання електричного струму може спричинити погіршення якості туші та збільшення стресу у птахів, що негативно позначається на їхньому добробуті.

Електричний струм, що використовується під час оглушення, має бути оптимальним, щоб забезпечити належний рівень оглушення без пошкодження птахів. Занадто великий струм може викликати переломи кісток та крововиливи, в той час як недостатній струм може призвести до неповного знекровлення птахів. Правильне налаштування електричної системи забезпечує максимально швидке і ефективне оглушення, що гарантує відсутність болю для птахів і забезпечує належну якість м'яса.

Електричне оглушення здійснюється за допомогою водяної ванни з 1% розчином NaCl, через яку пропускається струм від голови птаха до тулуба і далі до ніг. Під час цього процесу птахи втрачають свідомість протягом 60–90 секунд і не можуть рухатися або стояти після того, як їх знімають з кайданів. Встановлено, що оптимальний струм для оглушення бройлерів складає 105 мА, при цьому струм має пропускатися на птахів протягом 4–6 секунд для ефективного оглушення.

На підприємстві під час оглушення суворо дотримуються норм, що гарантують гуманне поводження з птицею (табл. 5). Тайські стандарти передбачають точне калібрування обладнання для уникнення надмірного електричного струму, що може викликати значні пошкодження тушок. Сучасні установки оснащуються системами моніторингу, які автоматично коригують рівень струму залежно від розмірів птиці. Особлива увага приділяється дотриманню ісламських норм, і всі етапи оглушення перевіряються сертифікованими інспекторами халяльного виробництва.

Правильне виконання процесу оглушення є важливим не лише для збереження якості м'яса, а й для забезпечення гуманного забою, що мінімізує страждання птахів. Важливо забезпечити належне обладнання та контроль за його використанням, щоб забезпечити безпеку і добробут птахів під час цього критичного етапу.

Цей процес має також враховувати фізіологічні особливості птахів, зокрема розміри їхнього тіла, рівень стресу і реакцію на зовнішні фактори, що дозволяє оптимізувати процес оглушення для різних видів птахів.

### Оглушення електричним струмом

Точки контролю	Параметри
Процес оглушення	Птицю підвішують вниз головою та пропускають через водяну ванну, що проводить електричний струм. Цей струм забезпечує швидке та ефективно знерухомлення птиці перед забоєм.
Інтенсивність струму	Електричний струм має бути достатньої сили (зазвичай 105–150 мА) для забезпечення втрати свідомості без надмірного пошкодження тушки (переломів, крововиливів).
Гігієнічні умови	Вода у ванні повинна бути чистою, із додаванням солі для покращення провідності, що гарантує ефективність оглушення.
Контроль стресу	Птицю підвішують у приміщеннях із приглушеним освітленням або синім світлом, щоб мінімізувати стрес. Груді підтримуються спеціальними смугами для зменшення махів крилами.
Участь халяльного інспектора	Представник мусульманської громади перевіряє, щоб оглушення не призводило до смерті птиці до моменту забою, дотримуючись норм халяльного виробництва.

### 3.3. Вимоги до процесу забою птиці

Після оглушення птахів вони переміщуються через конвеєр до машини для умертвіння, де відбувається розрізання яремних вен і сонних артерій за допомогою круглих ріжучих лез. Це дозволяє ефективно видаляти кров із птаха, що є важливим для збереження якості м'яса. Розріз має бути точним, оскільки глибокий розріз може пошкодити нервову систему, що призведе до ускладнень при знятті пір'я, а неглибокий розріз може призвести до недостатньої кровотечі і змін у кольорі шкіри.

На підприємстві забезпечується суворий контроль техніки забою при використанні автоматизованої системи (табл. 6). Кожен етап виконується в

присутності сертифікованого халяльного інспектора. Леза перевіряються на гостроту перед кожною зміною. Впроваджують сучасні технології знекровлення, які мінімізують контакт тушок із забруднюючими речовинами, зберігаючи їхню якість та безпечність.

Таблиця 6

### Контроль забою птиці

Точки контролю	Параметри
Техніка забою	Птиці здійснюється розрізання яремної вени та сонної артерії, залишаючи трахею та стравохід цілими, щоб забезпечити максимальне знекровлення. Це виконується вручну або за допомогою спеціалізованого автоматичного обладнання.
Час знекровлення	Забезпечується мінімальний час між оглушенням та розрізанням кровоносних судин (до 15 секунд) для уникнення відновлення свідомості. Процес знекровлення триває 90–150 секунд для повного видалення крові з тушки.
Участь халяльного інспектора	Представник мусульманської громади повинен бути присутнім, щоб гарантувати виконання всіх норм халяльного забою, включно з вимовленням молитви перед кожним забоєм (аудіозапис).
Обладнання для забою	Леза повинні бути гострими для забезпечення миттєвого і чистого розрізу, без надмірного пошкодження тканин. Автоматизовані системи мають бути налаштовані для роботи з різними розмірами птиці.
Гігієнічні умови	Зони забою повинні підтримувати стерильність для запобігання мікробному забрудненню туш. Застосовуються системи зрошення для видалення залишків крові та тканин.

Для досягнення належного рівня знекровлення птахів важливо правильно перерізати яремну вену і сонну артерію. Модифікований кошерний метод є одним із найбільш поширених методів. Під час цього процесу яремна вена розрізається під щелепою, що дозволяє мінімізувати пошкодження трахеї та стравоходу. Для високошвидкісних переробних підприємств використовуються автоматизовані системи, які дозволяють

точно позиціонувати птахів і здійснювати розріз кровоносних судин. Розріз ший має бути виконано протягом 15–20 секунд після оглушення птаха, щоб забезпечити ефективне знекровлення.

Ошпарювання є важливим етапом у процесі обробки птиці, що допомагає ефективно видаляти пір'я. Це здійснюється шляхом занурення оглушених птахів у гарячу воду, що призводить до денатурації білків у волосяних фолікулах і розпушування волосяного фолікула, що полегшує процес видалення пір'я. Зазвичай використовуються одноступінчасті або багатоступінчасті ошпарювальні ванни, в яких птиця підвішується до рухомого конвеєра, що сприяє рівномірному прогріву. Температура води і тривалість ошпарювання залежать від різних факторів, таких як складність видалення пір'я, вік птиці та використовувана система охолодження.

При застосуванні високої температури (59–61°C протягом 45–90 секунд) пір'я легко видаляється, але така температура може пошкодити шкіру. Пошкодження шкіри може призвести до зневоднення та зміни кольору шкіри. Більш м'яке ошпарювання (54–58°C протягом 60–120 секунд) використовується для молодих птахів, оскільки цей метод завдає меншої шкоди шкірі і дозволяє легко видалити пір'я.

Для забезпечення належної гігієни вода в ошпарювальному резервуарі повинна бути чистою, і для контролю мікробіологічного навантаження в резервуарах додаються спеціальні хімічні речовини, хоча це може бути обмежено законодавчо через використання питної води. Окрім того, важливо правильно підтримувати температуру води та організувати належний обіг води для мінімізації перехресного забруднення.

На підприємстві ошпарювання птиці здійснюється відповідно до санітарних і гігієнічних вимог, що забезпечують безпечне та ефективно видалення пір'я (табл. 7). Водопостачання на птахофабриці перевіряється регулярно на предмет чистоти, а також проводяться обов'язкові тестування на мікробіологічне забруднення. Під час ошпарювання птиці враховуються

не лише релігійні, а й екологічні фактори, такі як збереження якості води для уникнення перехресного зараження.

Таблиця 7

### Вимоги до процесу ошпарювання

Точки контролю	Параметри
Температура води	Температура води для ошпарювання повинна бути в межах 54–61°C залежно від виду птиці. Вищі температури можуть пошкодити шкіру, тоді як нижчі не дозволяють ефективно видаляти пір'я.
Час занурення	Птиці повинні бути занурені в воду на 45–90 секунд для забезпечення достатньої ефективності видалення пір'я. Для молодих птахів час може бути коротшим, для водоплавних – довшим
Гігієнічні вимоги	Вода для ошпарювання повинна бути очищена від забруднень, щоб уникнути перехресного зараження. Встановлено обов'язкові системи фільтрації води та регулярне оновлення її складу
Контроль якості води	Температура води та її складу повинні постійно контролюватися. Використовуються хімічні речовини для зниження мікробіологічного навантаження у воді.
Типи систем ошпарювання	Існують системи з одно- та багатоступеневим ошпарюванням. У багатоступеневих системах температура води поступово зменшується, що дає змогу оптимізувати процес для різних видів птиці.

Процес вищипування пір'я птахів здійснюється за допомогою автоматичних машин з електричним або гідравлічним приводом, що використовують гумові пальці для видалення пір'я. Ці пальці розташовуються на обертових дисках або зубчастих передачах (дефетераторах), які обертаються в протилежних напрямках. Вищипування в основному виконується після ошпарювання, оскільки пір'я птахів ще залишаються м'якими і легше піддаються видаленню, коли туші птахів залишаються теплими.

Процес вищипування пір'я (табл. 8) є частиною загальних стандартів для халяльного виробництва, де основна увага приділяється не лише ефективності процесу, але й збереженню якості м'яса. Обладнання для

вищипування птиці повинно відповідати вимогам безпеки та гігієни, а також регулярно перевірятися для запобігання перехресного забруднення. Стандарти також вимагають контролю за пошкодженнями шкіри птиці та використовують технології, які мінімізують механічні травми.

Таблиця 8

### Вимоги до процесу вищипування пір'я

Точки контролю	Параметри
Тип обладнання	Для вищипування пір'я використовуються механічні машини з обертовими гумовими пальцями, які обираються залежно від виду птиці та її віку. Машини можуть бути оснащені гумовими пальцями, що забезпечують делікатне видалення пір'я без пошкодження шкіри.
Регулювання інтенсивності вищипування	Інтенсивність вищипування регулюється залежно від виду птиці. Для молодих птахів і птиці з м'яким оперенням використовується низька швидкість обертання пальців, в той час як для дорослих птахів – більш висока швидкість.
Пошкодження шкіри	Важливо контролювати відстань між птахом та гумовими пальцями, щоб уникнути поривів шкіри або переломів кісток. Занадто близьке розташування пальців до шкіри може призвести до механічних пошкоджень.
Гігієнічні вимоги	Під час вищипування пір'я повинна дотримуватись висока санітарія, щоб уникнути перехресного забруднення. Обладнання регулярно очищується від пір'я та інших забруднень.
Технологія та обслуговування	Машини для вищипування повинні бути добре налаштовані для оптимізації роботи та мінімізації пошкоджень птиці. Регулярне технічне обслуговування обладнання є необхідним для забезпечення ефективності та безпеки процесу.

Розподіл пір'я на різних частинах тіла птахів має різну щільність, що потребує більшого зусилля для видалення пір'я з нижньої частини тушки, ніж з верхньої частини. Для забезпечення оптимальної ефективності в машинах використовують більше гумових пальців на цих частинах птахів. Вищипування має важливе значення для збереження якості м'яса, адже механічне видалення пір'я допомагає запобігти пошкодженню шкіри птахів.



Машини для вищипування працюють за принципом цикломатичної конструкції, де обертові гумові пальці стикаються з птахами і висмикують пір'я. Важливо правильно налаштувати відстань між пальцями і птицею, оскільки занадто близьке розташування може призвести до розриву шкіри та переломів, а занадто велике – до менш ефективного видалення пір'я.

Пропікання, полягає в тому, щоб піддати птахів впливу синього полум'я протягом 5-10 секунд для видалення волосків з пір'я, зокрема філоперів – незрілих волокнистих відростків, що залишаються на птахах після основного процесу вищипування. Це допомагає поліпшити зовнішній вигляд птахів і запобігає виникненню дефектів. Проте важливо уникати опіку шкіри птахів, оскільки це може спричинити додатковий стрес та пошкодження шкіри, що погіршує якість туші.

Потрошіння включає видалення їстівного та неїстівного вмісту з тушок птахів. Це важливий етап обробки, що зазвичай здійснюється за допомогою автоматизованих систем, що включають спеціалізовані машини для різання, витягання нутрощів та видалення органів. Важливим аспектом є правильна організація цього процесу для мінімізації фізичних травм птахів і забезпечення санітарних умов. Потрошіння включає видалення внутрішніх органів, таких як серце, печінка, нирки та інші частини, що супроводжується ретельною перевіркою на наявність пошкоджень або інфекцій. Тушки проходять через зону огляду, де виявляються можливі проблеми з внутрішніми органами, після чого здійснюється подальша обробка для підготовки до пакування та розподілу.

Ці процеси вимагають високого рівня автоматизації, оскільки ефективно й швидко виконання операцій з потрошіння та обробки значно покращує загальний вихід продукту та зменшує кількість відходів.

Процес потрошіння птиці на підприємстві має суворі вимоги, які спрямовані на забезпечення релігійної відповідності, технологічної ефективності та гігієнічної чистоти. Потрошіння проводиться сертифікованими працівниками під наглядом халяльного інспектора, що

гарантує дотримання ісламських принципів. Використовується автоматизоване обладнання, яке забезпечує делікатність процесу, запобігаючи пошкодженням туші чи внутрішніх органів. Особливу увагу приділяють видаленню органів, які не відповідають шариатським вимогам, зокрема жовчного міхура, щоб уникнути впливу на халяльність продукції. Потрошіння супроводжується суворим дотриманням гігієнічних стандартів, включаючи регулярне очищення обладнання, дезінфекцію робочих зон та використання безпечної води для обробки туш. Для забезпечення цілісності продукції та її високої якості запобігають механічним пошкодженням. Відходи потрошіння сортуються та утилізуються відповідно до правил халяльного виробництва, що підтримує відповідність стандартам і гарантує безпечність харчового продукту (табл. 9).

Таблиця 9

#### Вимоги до процесу потрошіння птиці

Точки контролю	Параметри
Забезпечення відповідності халяльним вимогам	Потрошіння має здійснюватися сертифікованим працівником, який дотримується правил шариату. Обов'язково присутність халяльного інспектора.
Тип обладнання	Використовуються автоматизовані або напівавтоматичні машини для потрошіння, які не пошкоджують цілісність туші та внутрішніх органів.
Видалення внутрішніх органів	Усі органи, що не відповідають вимогам шариату (наприклад, жовчний міхур), мають бути вилучені окремо та утилізовані згідно з правилами.
Контроль гігієни	Робоча зона та обладнання повинні регулярно очищатися та дезінфікуватися для запобігання перехресному забрудненню. Вода для очищення відповідає гігієнічним стандартам.
Цілісність продукції	Особлива увага приділяється уникненню розривів шкіри чи пошкодження внутрішніх органів, що може вплинути на якість продукції.
Утилізація відходів	Відходи мають бути утилізовані відповідно до санітарних норм і правил халяльного виробництва. Обов'язковий роздільний збір органічних і неорганічних залишків.

Процес охолодження птахів після забою є важливим етапом, оскільки він допомагає контролювати мікробне навантаження та забезпечує безпеку продукції для споживання. Охолодження має важливе значення для стримування росту патогенних мікроорганізмів, таких як сальмонела і кампілобактерії, що можуть призвести до захворювань у людей. Високоякісне охолодження сприяє кращому збереженню продукції під час транспортування та на етапі реалізації.

Зазвичай птицю охолоджують до температури 4°C або нижче протягом 1-2 годин після потрошіння. Для охолодження використовуються різні методи, зокрема водяне та повітряне охолодження.

Водяне охолодження є одним з найбільш поширених методів, що включає кілька етапів у водяних резервуарах, де тушки проходять через кілька етапів, щоб досягти необхідної температури. При першому етапі попереднього охолодження тушки охолоджуються до 7–12 °C за 10-15 хвилин. Охолодження здійснюється при потоці води, що дозволяє очистити туші від крові та дрібних тканин, покращуючи їх гігієнічний стан.

Повітряне охолодження здійснюється за допомогою приміщень з циркуляцією холодного повітря, що знижує температуру птахів до 7-2°C протягом 1-3 годин. Це ефективний метод, особливо для дрібних тушок, хоча він може бути менш ефективним для великих птахів, таких як індички, через меншу ефективність тепловідведення в порівнянні з водяним охолодженням. В процесі повітряного охолодження птахів обприскують водою для прискорення процесу тепловідведення.

Різні методи охолодження мають свої переваги та недоліки. Наприклад, охолодження водою має вищу ефективність і знижує мікробне навантаження, але також може призвести до збільшення ваги птахів через поглинання води. Натомість повітряне охолодження має менший вплив на вологість тушок і дозволяє зменшити втрату маси, але може мати деякі обмеження для великих птахів, таких як індички.

Відповідні процедури охолодження, зокрема контроль температури води та частота її оновлення, є важливими для забезпечення безпеки продукту і запобігання перехресному забрудненню. Для цього часто використовуються додаткові хімічні засоби, такі як хлориди, для зниження мікробного навантаження, проте ці добавки повинні бути ретельно контрольовані, щоб уникнути залишків на м'ясі.

### 3.4. Вимоги до посмертного огляду та відстеження продукції

Під час потрошіння птахів проводиться ретельний посмертний огляд, що включає перевірку на наявність будь-яких ознак захворювань чи аномалій, які можуть вплинути на якість м'яса або зробити його непридатним для споживання людиною. Це важлива частина процесу, що допомагає забезпечити безпеку та якість кінцевого продукту (табл. 10).

*Таблиця 10*

#### Вимоги до посмертного огляду

Точки контролю	Параметри
Нагляд інспектора	Огляд туш під наглядом сертифікованого халяльного інспектора, який перевіряє відповідність ісламським принципам.
Перевірка туші	Виявлення фізичних дефектів, ознак захворювань, пошкоджень або залишків органів, що не відповідають релігійним вимогам.
Якість м'яса	Оцінка кольору, текстури, запаху м'яса для визначення свіжості та відповідності стандартам
Гігієнічні стандарти	Використання стерильних інструментів, дезінфекція обладнання та очищення робочих зон для запобігання забрудненню.
Утилізація невідповідних туш	Негайне вилучення туш, які не відповідають халяльним вимогам або мають дефекти, для забезпечення чистоти виробництва.
Документування	Ведення записів про результати огляду для прозорості та дотримання стандартів.

Ця процедура є критично важливою для підтримки якості та відповідності вимогам халяльного стандарту, забезпечуючи високу довіру споживачів до продукції.

Птиця, яка проходить огляд, очищається від фекальних забруднень за допомогою хлорованої води на спеціальних станціях або в мийних шафах. Після цього птахи ретельно миються за допомогою розпилювальних форсунок, щоб видалити будь-який прилиплий матеріал, та потім охолоджуються для зниження температури туші. Вода для миття та охолодження може містити хлор або інші дозволені протимікробні сполуки, що допомагають знижувати мікробне навантаження.

Тушки, що проходять перевірку та не мають патологій або локалізованих захворювань, отримують відповідне штампування і направляються на подальшу переробку. Якщо під час інспекції виявляються патології, такі як аномальний ріст, надмірна кількість рідини в тілі птахів, або аномальні зміни в органах, такі птахи не підлягають використанню в харчових цілях. Крім того, не дозволяється використовувати птицю, якщо виявлені ознаки серйозних захворювань, таких як туберкульоз, септицемія, або інші інфекційні хвороби, що можуть привести до системних змін у туші.

Простежуваність є важливим елементом сучасних стандартів харчової безпеки, що дозволяє відслідковувати переміщення продукту по всьому харчовому ланцюгу – від ферми до споживача. Вона забезпечує прозорість у виробництві та дозволяє швидко реагувати на можливі проблеми з безпекою продуктів харчування. Європейське законодавство визначає простежуваність як здатність відстежувати харчові продукти, корми, тварин і речовини, призначені для споживання, на всіх етапах їх обробки та доставки.

Зазвичай сертифікація халяльного виробництва проводиться відповідно до міжнародних стандартів (табл. 11), таких як MS1500:2009 (Малайзія) та GSO 993 (Генеральна організація стандартизації країн Затоки). Особливістю є інтеграція сучасних технологій відстежуваності та електронного документообігу. Потрібно забезпечувати ретельний контроль за зберіганням

продукції та процесом упаковки, щоб виключити будь-яке забруднення. Навчання персоналу проводиться за участю місцевих та міжнародних експертів у сфері халяль.

Таблиця 11

### Сертифікація та інспекція халяльної продукції

Точки контролю	Параметри
Сертифікація підприємства	Виробничі потужності повинні бути сертифіковані відповідно до стандартів халяль. Сертифікати видаються офіційними органами, які контролюють відповідність ісламським нормам.
Постійна присутність інспектора	На кожному етапі виробництва, починаючи з передзабійного огляду і до кінцевої упаковки, обов'язкова участь сертифікованого халяльного інспектора. Його роль полягає у контролі дотримання ісламських норм.
Перевірка обладнання та приміщень	Устаткування, приміщення та процеси перевіряються на відповідність халяль-стандартам. Будь-які контакти з забороненими речовинами категорично виключені.
Документація та відстежуваність	Усі операції реєструються та документуються. Ведеться повний облік виробничих процесів для забезпечення прозорості та підтвердження відповідності.
Навчання персоналу	Усі працівники, залучені до процесу виробництва, проходять спеціальну підготовку з халяль-стандартів, що включає знання ісламських вимог та санітарних норм.

Для забезпечення належної простежуваності використовуються різні системи маркування та реєстрації, такі як штрих-коди та RFID (радіочастотна ідентифікація). Ці технології дозволяють автоматично збирати і зберігати дані про продукти, що підвищує ефективність і точність процесу

відстежування. RFID-технології вважаються більш ефективними за штрих-коди, оскільки дозволяють здійснювати ідентифікацію без прямого контакту зчитувача з міткою, що значно прискорює процес і знижує ймовірність помилок.

Розвиток нових технологій, таких як WSN (бездротові сенсорні мережі), GPS та штучний інтелект, також сприяє вдосконаленню систем простежуваності. Ці інновації дозволяють отримувати детальну інформацію про умови навколишнього середовища, на яких перебувають продукти, та здійснювати моніторинг усіх етапів харчового ланцюга.

Добробут тварин є критичним фактором для забезпечення високої якості м'яса. Стрес, викликаний поганим поводженням або умовами транспортування та забою, може суттєво погіршити смакові та текстурні характеристики м'яса. З цією метою на підприємствах дотримуються суворих стандартів поводження з тваринами, включаючи належні умови транспортування, забою та передзабійного огляду. Важливою вимогою є застосування методів оглушення, які дозволяють уникнути стресу у птахів під час забою.

Більшість країн прийняли закони, що забороняють жорстоке поводження з тваринами, і зобов'язують використовувати гуманні методи забою, такі як електричне оглушення. Погане поводження з тваринами під час забою не тільки впливає на їхній добробут, а й може призвести до погіршення якості м'яса, зокрема через підвищення рівня стресових гормонів, що відображається на текстурі і смакових характеристиках м'яса.

### **3.5. Показники якості і безпечності м'яса курчат-бройлерів**

В результаті органолептичних досліджень встановлено, що поверхня тушок має суху текстуру, білувато-жовтого кольору з червонуватим відтінком. М'язи на розрізі злегка вологі, блідо-рожевого кольору, пружної консистенції. Запах м'яса специфічний, характерний для свіжого м'яса птиці у всіх зразках.

У результаті дослідження відповідності показників якості продукції стандартам України та халяль було встановлено (табл. 12), що аміак та солі амонію не виявлено в досліджених зразках партій курчат-бройлерів, що відповідає вимогам як стандартів України, так і халяль. Для вмісту летких жирних кислот у зразках було зафіксовано значення 2,6 мг КОН/г, що є прийнятним і відповідає вимогам обох стандартів. Масова частка вологи, що виділяється під час розморожування, у досліджених зразках склала 4,5%, що перевищує допустимий рівень за стандартами України. При виробництві халяльного м'яса, цей показник відповідав вимогам ДСТУ і халяль.

Таблиця 12

### Показники якості і безпеки м'яса курчат-бройлерів

Показник. Метод випробування	Національний стандарт / відповідність	Стандарти халяль / відповідність
1	2	3
Якісна реакція на аміак і солі амонію: не допускається ДСТУ 8253:2015.	Не виявлено / відповідає	Не виявлено / відповідає
Кількість летких жирних кислот: не більше 4,5 мг КОН/100 г ДСТУ 8253:2015.	2,6мг КОН/г / Допустимо	2,6мг КОН/г / Відповідає
Масова частка вологи, яка виділяється під час розморожування, % (не більше 4)	4,5 / Не відповідає	1,3 / Відповідає
<b>Антибіотики</b>		
Тетрациклін, од/г: не допускається, МВ 3049-84	0,01 од/г / Не відповідає	Не виявлено / Відповідає
Хлорамфенікол, мг/кг: не допускається, ПВ ВДЦ ДРегДЛ ДПСС 3.2.67	Не виявлено / Відповідає	Не виявлено / Відповідає
<b>Мікотоксини</b>		
Афлатоксин В1, мг/кг: не більше 0,005, ПВ ВДЦ ДРегДЛ ДПСС 3.2.5	<0,0004 / Відповідає	<0,0004 / Відповідає
<b>Мікробіологічні показники</b>		



1	2	3
<i>Listeria monocytogenes</i> : не допускається ДСТУ ISO 11290-1:2003	Не виявлено / Відповідає	Не виявлено / Відповідає
Мезофільні аеробні факультативно- анаеробні мікроорганізми: n=5 c=0 m=M, не більше $1 \times 10^6$ - $1 \times 10^7$ , ДСТУ ISO 4833:2006	$<1 \times 10^6$ / Гранично допустимо	$<1 \times 10^4$ / Відповідає
Патогенні мікроорганізми, в т.ч. сальмонели, в 25 г продукту: n=5 c=0 m=M, не допускається ПВ ВДЦ ДРегДЛ ДПСС 3.1.1.- ISO 6579-1:2017	Не виявлено / Відповідає	Не виявлено / Відповідає
Визначення БГКП (коліформи): не допускається в 0,0001 г, ГОСТ 30518-97	Не виявлено / Відповідає	Не виявлено / Відповідає
<b>Нітрозаміни</b>		
Нітрозаміни (сума НДМА та НДЕА), мг/кг: не більше 0,002 ПВ ВДЦ ДРегДЛ ДПСС 3.2.7	0,003 / Відповідає	Не $<0,002$ / Відповідає
<b>Пестициди</b>		
Альфа-ГХЦГ, мг/кг: не більше 0,1, ПВ ВДЦ ДРегДЛ ДПСС 3.2.1. Не більше 0,1	$<0,0008$ Відповідає	/ $<0,0008$ / Відповідає
Бета-ГХЦГ, мг/кг: не більше 0,1, ПВ ВДЦ ДРегДЛ ДПСС 3.2.1. Не більше 0,1	$<0,0008$ Відповідає	/ $<0,0008$ / Відповідає
Гамма-ГХЦГ, мг/кг: не більше 0,1, ПВ ВДЦ ДРегДЛ ДПСС 3.2.1. Не більше 0,1	$<0,0008$ Відповідає	/ $<0,0008$ / Відповідає
4,4-ДДТ, мг/кг: не більше 0,1, ПВ ВДЦ ДРегДЛ ДПСС 3.2.1. Не більше 0,1	$<0,0008$ Відповідає	/ $<0,0008$ / Відповідає
4,4-ДДД, мг/кг: не більше 0,1, ПВ ВДЦ ДРегДЛ ДПСС 3.2.1. Не більше 0,1	$<0,0008$ Відповідає	/ $<0,0008$ / Відповідає

1	2	3
4,4-ДДЕ, мг/кг: не більше 0,1, ПВ ДРегДЛ ДПСС 3.2.1. <i>Не більше 0,1</i>	<0,0008 / Відповідає	<0,0008 / Відповідає
Базудин, мг/кг: не допускається, ПВ ВДЦ ДРегДЛ ДПСС 3.2.1. <i>Не допускається</i>	Не виявлено (<0,0008) / Відповідає	Не виявлено (<0,0008) / Відповідає
Карбофос, мг/кг: не допускається, ПВ ВДЦ ДРегДЛ ДПСС 3.2.1. <i>Не допускається</i>	Не виявлено (<0,0008) / Відповідає	Не виявлено (<0,0008) / Відповідає
Метафос, мг/кг: не допускається, ПВ ВДЦ ДРегДЛ ДПСС 3.2.1. <i>Не допускається</i>	Не виявлено (<0,0008) / Відповідає	Не виявлено (<0,0008) / Відповідає
Хлорофос, мг/кг: не допускається, ПВ ВДЦ ДРегДЛ ДПСС 3.2.63 <i>Не допускається</i>	Не виявлено (<0,1) / Відповідає	Не виявлено (<0,1) / Відповідає
ДДВФ, мг/кг: не допускається, ПВ ВДЦ ДРегДЛ ДПСС 3.2.63 <i>Не допускається</i>	Не виявлено (<0,1) / Відповідає	Не виявлено (<0,1) / Відповідає
<b>Радіонукліди</b>		
Вміст радіонуклідів Cs-137, Бк/кг: не більше 200, ПВ ВДЦ ДРегДЛ ДПСС 3.3.3	0,00 / Відповідає	0,00 / Відповідає
Вміст радіонуклідів Sr-90, Бк/кг: не більше 20, ПВ ВДЦ ДРегДЛ ДПСС 3.3.3	1,25 / Відповідає	1,17 / Відповідає
<b>Токсичні елементи</b>		
Свинець, мг/кг: не більше 0,1, ПВ ВДЦ ДРегДЛ ДПСС 3.2.39	<0,01 / Відповідає	<0,01 / Відповідає
Кадмій, мг/кг: не більше 0,05, ПВ ВДЦ ДРегДЛ ДПСС 3.2.39	<0,005 / Відповідає	<0,005 / Відповідає
Арсен, мг/кг: не більше 0,1, ПВ ВДЦ ДРегДЛ ДПСС 3.2.60	<0,01 / Відповідає	<0,01 / Відповідає
Ртуть, мг/кг: не більше 0,03, ПВ ВДЦ ДРегДЛ ДПСС 3.2.61	<0,01 / Відповідає	<0,01 / Відповідає
Мідь, мг/кг: не більше 5,0 ПВ ВДЦ ДРегДЛ ДПСС 3.2.62	1,18 / Відповідає	1,05 / Відповідає
Цинк, мг/кг: не більше 70,0, ПВ ВДЦ ДРегДЛ ДПСС 3.2.62	17,08 / Відповідає	15,00 / Відповідає

За результатами дослідження на наявність антибіотиків було виявлено, що вміст тетрацикліну становив 0,01 од/г, що не відповідає стандартам України. В халяльному м'ясі курчат-бройлерів антибіотиків не виявлено, що відповідає вимогам халяль. Хлорамфенікол не був виявлений у жодному зразку, що є прийнятним згідно з обома стандартами. Аналіз на вміст мікотоксинів показав, що афлатоксин В1 виявлено в концентрації менше 0,0004 мг/кг, що задовольняє вимогам.

Мікробіологічні показники також відповідали вимогам, оскільки *Listeria monocytogenes* не була виявлена в жодному зразку, а рівень мезофільних аеробних мікроорганізмів у першому зразку не перевищував  $1 \times 10^6$ , що є прийнятним для стандартів України, і менше  $1 \times 10^4$  у халяльному зразку. Патогенні мікроорганізми, зокрема сальмонели, також не були виявлені, що відповідає вимогам обох стандартів. Уміст нітрозамінів у зразках склав 0,003 мг/кг у першому зразку, що не відповідає вимогам стандарту України, однак було виявлено менше 0,002 мг/кг у халяльному зразку, що задовольняє відповідні вимоги.

Показники пестицидів, зокрема альфа-ГХЦГ, бета-ГХЦГ, гамма-ГХЦГ, 4,4-ДДТ та інші, виявилися нижчими за 0,0008 мг/кг у обох зразках, що відповідає вимогам стандартів України та халяль. Вміст радіонуклідів Cs-137 та Sr-90 у досліджених зразках також знаходився в межах допустимих норм, що підтверджує відповідність продукції вимогам стандартів.

Рівень токсичних елементів, таких як свинець, кадмій, арсен, ртуть, мідь і цинк, у зразках був значно нижчим за гранично допустимі норми, що також підтверджує відповідність продукції стандартам України та халяль. Ці результати свідчать про високу якість продукції, яка задовольняє вимоги безпеки та є придатною для споживання згідно з міжнародними стандартами.

У м'ясі птиці з порівняльних груп не було виявлено бактерій групи кишкової палички (БГКП), роду *Proteus*, *Salmonella*, *Listeria monocytogenes* та *Staphylococcus aureus* як у білих, так і в червоних м'язах. Отримані результати відповідають чинним нормативним вимогам.

Одним з основних факторів, що визначає безпечність м'яса, є рівень бактеріального обсіменіння, що відбувається під час первинної обробки продукції. Обсіменіння сировини мікроорганізмами можуть спричиняти як внутрішні, так і зовнішні фактори. До внутрішніх чинників, які збільшують ймовірність обсіменіння м'яса, відносяться відсутність належного відпочинку тварин перед забоєм, відсутність голодної витримки перед забоєм, а також наявність хвороб, отруєнь тощо.

Експорт м'яса птиці на світові ринки вимагає дотримання високих стандартів безпечності та якості, що є важливими як для національного, так і для міжнародного ринку.

Виявлення залишків ветеринарних препаратів у продуктах харчування є одним із основних напрямів контролю харчової безпеки, оскільки вони можуть мати серйозний вплив на здоров'я людини. Хімічні сполуки, які потрапляють у харчові продукти, часто є наслідком використання ветеринарних препаратів, що застосовуються в птахівництві для лікування хвороб, профілактики, покращення кормової конверсії та підвищення продуктивності. Такі препарати можуть залишатися в продуктах як у вигляді активних сполук, так і їх метаболітів. Деякі з цих речовин можуть накопичуватися в харчовому ланцюзі і при перевищенні допустимих норм становити загрозу для здоров'я людини.

Різні країни встановлюють власні стандарти та методи для моніторингу залишків ветеринарних препаратів у харчових продуктах. У Європейському Союзі максимальні рівні залишкових фармакологічно активних речовин у продуктах тваринного походження регулюються Регламентом Комісії (ЄС) № 37/2010.

М'ясо птиці займає друге місце за обсягом споживання серед усіх видів м'яса на світовому ринку. Ветеринарні препарати в птахівництві застосовуються не лише для лікування та профілактики хвороб, але й для підвищення продуктивних показників.

Згідно з дослідженнями, у зразках птахівницької продукції виявлено високі рівні антибактеріальних препаратів, таких як енрофлоксацин, сульфадиметоксин і тилозин. Залишки хімічних сполук у продуктах птахівництва можуть бути результатом забруднення корму важкими металами, токсичними хімічними сполуками або залишками відходів переробки.

Одними з основних забруднювачів продукції є токсичні метаболіти пліснявих грибів. Останнім часом мікотоксини стали одним з найбільш небезпечних агентів для здоров'я людей і тварин.

Афлатоксикози найчастіше реєструються в країнах із тропічним кліматом. За результатами епідеміологічних досліджень, у низці країн з низьким рівнем економічного розвитку фіксуються випадки гострих отруєнь афлатоксинами, часто з летальним результатом.

Основна кількість аналізів продукції рослинництва на мікотоксини припадає на визначення афлатоксинів B1, B2, G1 і G2. Ці токсини в основному утворюються під час зберігання. Наприклад, у 2016 році в пробах зерна кукурудзи було виявлено афлатоксини, зеараленон, НТ-2 токсини та фумонізини, але їх рівні не перевищували встановлені нормативи.

Афлатоксини (AFB1, AFB2) можуть накопичуватися в продуктах, що зберігаються неналежним чином. Присутність цих сполук у продуктах тваринного походження, таких як м'ясо та яйця, часто зумовлена забрудненням кормів мікроміцетами або поганими умовами зберігання та виробництва.

#### 4. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Переробка птиці в умовах халяль має специфічні вимоги, зокрема щодо забезпечення чистоти та етичного ставлення до навколишнього середовища. У процесі переробки птиці, особливо в межах халяльної індустрії, необхідно дотримуватися принципів, які виключають шкідливі екологічні наслідки, пов'язані з відходами та викидами. Важливим аспектом є мінімізація забруднення навколишнього середовища через аміак, метан і інші токсичні викиди. Для дотримання халяльних норм, організаціям необхідно використовувати екологічно чисті технології, що знижують негативний вплив на екосистеми. Це включає в себе використання енергозберігаючих методів та технологій, які мінімізують забруднення води та ґрунтів, а також знижують викиди парникових газів, що не тільки відповідає вимогам екології, але й має важливе значення в контексті відповідальності перед природою згідно з принципами халяль.

У галузі халяльної переробки птиці особлива увага приділяється екологічно чистим та сталим технологіям. Відповідно до принципів халяль, кожен етап переробки повинен бути виконаний з урахуванням етичних норм, що включають повагу до природи і обов'язок збереження її ресурсів. Для цього широко застосовуються технології утилізації відходів, такі як виробництво біогазу та компостування, які не тільки дозволяють зменшити обсяг відходів, але й відповідають халяльним вимогам щодо чистоти та благополуччя тварин. Важливою є також інтеграція поновлювальних джерел енергії, таких як сонячна або вітрова енергія, щоб мінімізувати залежність від невідновлювальних ресурсів. Виробництво енергії на основі біомаси з органічних відходів, що утворюються під час переробки птиці, дозволяє створювати замкнуті екологічні цикли, що відповідають халяльним стандартам стосовно збереження природи і використання її ресурсів в межах дозволеного.

Згідно з вимогами халяль, використання відходів птиці повинно бути етичним і безпечним для навколишнього середовища. Відходи птиці можуть бути перероблені в органічні добрива, що відповідає не лише екологічним стандартам, а й принципам халяль, оскільки використовуються лише натуральні матеріали, що не забруднюють природу. Пір'я, яке часто є значним відходом у птахівництві, також може бути використане для виготовлення екологічних товарів, таких як утеплювачі або композитні матеріали, що відповідають вимогам щодо чистоти та природної екологічності. Важливо також дотримуватись норм щодо утилізації відходів у спосіб, що не порушує природний баланс і не забруднює навколишнє середовище. Використання пташиного посліду для виготовлення кормів для тварин дозволяє зменшити кількість відходів і створює замкнуті цикли, що відповідають етичним і екологічним вимогам халяль.

Згідно з халяльними вимогами, захист навколишнього середовища є важливою складовою відповідального виробництва. У галузі птахівництва важливим завданням є зменшення екологічного впливу на всіх етапах переробки птиці. Для цього впроваджуються різноманітні заходи, такі як збирання та обробка стічних вод, очищення повітря від шкідливих газів, таких як аміак і метан, а також застосування енергоефективних і екологічно чистих технологій. Згідно з вимогами халяль, при цьому важливо не тільки знижувати забруднення, але й діяти в межах природних ресурсів, використовуючи їх розумно і без шкоди для екосистем. Наприклад, замкнуті цикли переробки відходів, використання біогазу для виробництва енергії, а також застосування поновлювальних джерел енергії є не лише екологічно виправданими, але й відповідають принципам халяль щодо охорони навколишнього середовища та сталого розвитку.

На підприємстві проводиться комплексна робота щодо зниження екологічного навантаження та покращення управління відходами. Зокрема, пташиний послід компостується для подальшого використання як природне добриво, що дозволяє зменшити кількість органічних відходів і сприяє

збереженню родючості ґрунтів. Окрім того, на підприємстві впроваджено біогазові установки для переробки органічних відходів у біогаз, що дає змогу отримувати відновлювальну енергію та знижувати викиди парникових газів. Також, для зниження екологічного впливу пір'я переробляється в екологічно чисті продукти, наприклад, утеплювачі або композитні матеріали.

Для зменшення споживання енергії та зниження викидів CO<sub>2</sub> на підприємстві використовуються поновлювальні джерела енергії, такі як сонячні панелі та вітрові турбіни. Це дозволяє покрити частину енергетичних потреб птахофабрики та знизити залежність від традиційних джерел енергії. Також, підприємство впровадило енергоефективні системи освітлення (LED-освітлення) та автоматизоване управління температурою та опаленням для оптимізації енергоспоживання.

Одним із важливих напрямів є збереження водних ресурсів. Підприємство запровадило систему рециркуляції води для обробки птахів, що дозволяє значно зменшити споживання води. Крім того, на підприємстві функціонує система очищення стічних вод, що забезпечує зниження рівня забруднення водних ресурсів і дозволяє зберегти навколишнє середовище.

Викиди шкідливих газів, зокрема аміаку та сірчистого газу, знижуються завдяки впровадженню фільтраційних систем, які очищають повітря в птахофабриці. Також на підприємстві здійснюється екологічне зниження викидів CO<sub>2</sub> через переробку органічних відходів у біогаз, що допомагає зменшити загальний викид парникових газів.

Використання екологічних матеріалів для пакування продукції є ще одним кроком до зниження екологічного навантаження. На підприємстві активно використовуються біорозкладні та перероблювальні матеріали, що дозволяє значно знизити обсяг пластикових відходів. Водночас, на фабриці реалізована система сортування та переробки відходів упаковки і пластикових матеріалів.

Усі ці заходи сприяють не тільки збереженню навколишнього середовища, але й охороні біорізноманіття. На території птахофабрики



створено зелені зони, що допомагають зберігати місцеве біорізноманіття, покращують якість повітря і знижують ефект теплового острова. Додатково на підприємстві вживаються заходи для збереження водно-болотних угідь, що дозволяє охороняти важливі екосистеми.

Підприємство активно займається екологічним вихованням і просвітою своїх працівників. Регулярно проводяться тренінги для підвищення обізнаності щодо екологічних стандартів та технік збереження природи. Також здійснюється співпраця з екологічними організаціями, що дає змогу постійно контролювати вплив виробництва на навколишнє середовище та впроваджувати нові технології для зменшення негативного впливу.

З метою відповідності сучасним стандартам підприємство отримує сертифікати екологічної відповідальності, зокрема ISO 14001, що підтверджує відповідність міжнародним вимогам щодо управління екологічною безпекою. Окрім того, для задоволення вимог халальних стандартів птахофабрика отримала відповідні сертифікати екологічної відповідальності, які підтверджують дотримання принципів чистоти та етики у виробництві.

Отже, на підприємстві постійно впроваджуються інноваційні технології для управління відходами та енергозбереження, зокрема, інтеграція нових систем очищення і переробки відходів та автоматизація виробничих процесів, що дозволяє оптимізувати використання енергії та води. Це не лише знижує екологічний слід, а й підвищує ефективність виробництва.

## **5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ**

### **5.1. Техніка безпеки під час халяльного забою птиці**

5.1.1. Гігієна і захист співробітників. Захист працівників. Техніка безпеки на забійному підприємстві починається з належного захисту працівників. Усі працівники повинні носити спеціальний захисний одяг, включаючи водонепроникні рукавички, чоботи, маски для обличчя та халати, що легко дезінфікуються. Це знижує ризик контакту з біологічними забрудненнями, такими як кров, пір'я або інші біоматеріали. Крім того, необхідно забезпечити працівників навчанням щодо використання технічного обладнання для уникнення травм під час роботи з рухомими механізмами. Спеціальні санітарні станції для миття рук, які обладнані дезінфекційними засобами, є обов'язковими на всіх етапах роботи.

5.1.2. Техніка безпеки перед початком роботи. Підготовка до халяльного забою включає ретельний інструктаж усіх співробітників щодо правил безпеки, особливо з урахуванням специфіки халяльного виробництва. Усі працівники мають пройти медичний огляд і бути ознайомлені з процедурами безпечного поводження з обладнанням. Перед початком роботи перевіряються всі інструменти та обладнання, щоб вони відповідали гігієнічним і технічним стандартам. Для халяльного забою важливо забезпечити стерильність ножів, які використовуються, оскільки це є обов'язковою вимогою релігійних норм. Також перевіряється наявність халяльного сертифіката та присутність сертифікованого інспектора.

5.1.3. Техніка безпеки в процесі роботи. Під час виконання халяльного забою працівники повинні дотримуватись особливої обережності, використовуючи заточені ножі для уникнення травм. Забій має здійснюватися вручну, із збереженням гуманності до птиці. Робітники повинні носити спеціальний одяг і засоби індивідуального захисту

(рукавички, фартухи, захисні окуляри), щоб уникнути контакту з кров'ю та іншими біологічними матеріалами. Зону роботи необхідно утримувати у чистоті, щоб уникнути ковзання та інших нещасних випадків. Особливу увагу приділяють гігієнічним вимогам: всі поверхні регулярно дезінфікуються, а робочі місця тримаються у належному стані.

5.1.4. Техніка безпеки після закінчення роботи. Після завершення процесу забою всі інструменти ретельно миються та стерилізуються, щоб уникнути перехресного забруднення. Робочі зони очищаються і дезінфікуються згідно з санітарними нормами. Спеціальні контейнери використовуються для утилізації залишків. Працівники мають пройти особисту дезінфекцію та змінити спецодяг. Звіти про виконання робіт і дотримання норм халяльного забою документуються, щоб забезпечити повну відповідність стандартам.

## **5.2. Санітарія робочої зони**

Робочі зони на забійному підприємстві повинні бути облаштовані так, щоб звести до мінімуму контакт між живими та обробленими тушами. Обладнання для забою, зокрема, конвеєри, машини для обробки туш і знаряддя для різання, повинно регулярно очищуватися та дезінфікуватися. Вентиляційна система має бути налаштована для постійного видалення дрібнодисперсного пилу та аерозолів, що виникають під час забою та обробки птиці. Це допомагає підтримувати чистоту повітря в приміщеннях і знижує ризик респіраторних захворювань у працівників.

Санітарія робочої зони при халяльному забої включає кілька ключових аспектів, спрямованих на забезпечення безпеки продукту, відповідність релігійним стандартам і захист працівників.

5.2.1. Підготовка робочої зони перед початком процесу. Забезпечення чіткого розмежування зон для живої птиці, обробки туш і готової продукції є критично важливим. Зони повинні бути обладнані так, щоб уникати

перехресного забруднення. Усі поверхні, обладнання, ножі та інструменти повинні бути ретельно очищені й продезінфіковані до початку роботи. Розташування обладнання має враховувати вимоги халяльного стандарту, який забороняє контакт з непридатними для споживання рідинами або залишками.

5.2.2. Підтримка чистоти під час забою. Регулярне очищення та дезінфекція є обов'язковими в процесі забою. Особливу увагу слід приділити машині для обробки туш, конвеєрним стрічкам і зоні для стікання крові, оскільки кров повинна вільно витікати, як цього вимагають халяльні норми. Стічні системи повинні бути окремими для відходів, що не підлягають споживанню. Працівники зобов'язані використовувати одноразові або легко очищувані рукавички та одяг, щоб уникнути перенесення забруднень.

5.2.3. Завершення роботи та дезінфекція. Після завершення процесу всі поверхні, обладнання та приміщення мають бути очищені та продезінфіковані. Використання дозволених дезінфекційних засобів, які не залишають слідів на продуктах або контактують із готовою продукцією, є обов'язковим. Контейнер для збору залишків і непридатних до споживання частин має бути герметично закритим і своєчасно утилізованим.

Ці дії допомагають дотримуватися вимог санітарії та халяльних стандартів, сприяючи виробництву безпечної продукції, яка відповідає релігійним і етичним нормам.

## ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ

В результаті органолептичних досліджень встановлено, що поверхня тушок має суху текстуру, білувато-жовтого кольору з червонуватим відтінком. М'язи на розрізі злегка вологі, блідо-рожевого кольору, пружної консистенції. Запах м'яса специфічний, характерний для свіжого м'яса птиці у всіх зразках.

У результаті дослідження відповідності показників якості продукції стандартам України та халяль встановлено, що аміак та солі амонію в досліджених зразках партій курчат-бройлерів не виявлено, що відповідає вимогам обох стандартів. Вміст летких жирних кислот у зразках становив 2,6 мг КОН/г, що є прийнятним згідно зі стандартами України та халяль. Однак масова частка вологи, що виділяється під час розморожування, у досліджених зразках за традиційного забою склала 4,5%, що перевищує допустимий рівень за ДСТУ.

Вміст антибіотиків у вітчизняних зразках показав, що тетрациклін був присутній у кількості 0,01 од/г, що не відповідає стандартам України. У зразках халяльного м'яса цей антибіотик не виявлено, що відповідає вимогам стандартів халяль. Хлорамфенікол у всіх зразках не виявлено, що відповідає вимогам обох стандартів.

Мікотоксини, зокрема афлатоксин В1, у зразках не перевищували рівень 0,0004 мг/кг, що відповідає стандартам України та халяль. Радіонукліди Cs-137 і Sr-90 в зразках не перевищували допустимі рівні, що свідчить про відповідність вимогам обох стандартів. Щодо токсичних елементів, вміст свинцю, кадмію, арсену, ртуті, міді та цинку у зразках не перевищував встановлених норм, що підтверджує відповідність продукції стандартам України та халяль.

Результати мікробіологічного дослідження показали, що *Listeria monocytogenes*, патогенні мікроорганізми, зокрема сальмонели, та БГКП (коліформи) у досліджених зразках не виявлено, що відповідає стандартам

обох систем. Кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів у зразках була в межах допустимих норм, що відповідає стандартам як України, так і халяль.

#### Пропозиції.

Для покращення якості м'яса курчат-бройлерів необхідно посилити контроль за використанням антибіотиків, зокрема дотриманням строків їх виведення з організму птиці перед забоєм. Доцільно перейняти принципи халяльного забою, які передбачають суворі гігієнічні вимоги та мінімізацію стресу тварин, що позитивно впливає на мікробіологічну безпеку й органолептичні характеристики м'яса.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Капрельянц Л. В., Пилипенко Л. М., Єгорова А. В., та ін. Мікробіологія харчових виробництв. Херсон: ФОП Гринь Д.С., 2016. 476 с.
2. Котелевич В. А. Ветеринарно-санітарна оцінка якості та безпеки харчових продуктів у Житомирському регіоні. *Науковий вісник ЛНУВМБ імені С. З. Гжицького*. 2017. Т. 19, № 78. С. 58–61. DOI: 10.15421/nvlvet7812.
3. Abdallah A., Rahem M.A., Pasqualone A. The Multiplicity of Halal Standards: A Case Study of Application to Slaughterhouses. *Journal of Ethnic Foods*. 2021. Vol. 8, no. 7.
4. Abdullah F. A. A., Borilova G., Steinhauserova I. Halal Criteria Versus Conventional Slaughter Technology. *Animals*. 2019. Vol. 9, no. 8. P. 530.
5. Akbar J., Gul M., Jahangir M., Adnan M., Saud S., Hassan S., Nawaz T., Fahad S. Global Trends in Halal Food Standards: A Review. *Foods*. 2023. Vol. 12, no. 23. P. 4200.
6. Antonenko, P.P., Dorovskych, A.V., Vysokos, M.P., Mylostyvyi, R.V., Kalinichenko, O.O., Vasilenko, T.O. Methodological Bases and Methods of Scientific Research in Veterinary Hygiene, Sanitary and Expertise. Svidler, A.L.: Dnipro. 2018. p. 270.
7. Azam M. S. E., Abdullah M. A. Global halal industry: Realities and opportunities. *International Journal of Islamic Business Ethics*. 2020. Vol. 5, no. 1. P. 47–59.
8. Azam S.E., Abdullah M. Halal Standards Globally: A Comparative Study of Unities and Diversities Among the Most Popular Halal Standards Globally. *Halalpsphere*. 2021. Vol. 1. P. 11–31.
9. Azziz-Baumgartner E., Lindblade K., Gieseke K., Rogers H. S., Kieszak S., Njapau H., Schleicher R., McCoy L. F., Misore A., DeCock K., Rubin C., Slutsker L., Aflatoxin Investigative Group. Case-control study of an acute aflatoxicosis outbreak, Kenya, 2004. *Environmental Health Perspectives*. 2005. Vol. 113, no. 12. P. 1779–1783.

10. Bashir A. M. Effect of halal awareness, halal logo, and attitude on foreign consumers' purchase intention. *British Food Journal*. 2019. Vol. 121, no. 9. P. 1998–2015.
11. Blake D. P., Knox J., Dehaeck B., Huntington B., Rathinam T., Ravipati V., Ayoade S., Gilbert W., Adebambo A. O., Jatau I. D., Raman M., Parker D., Rushton J., Tomley F. M. Re-calculating the cost of coccidiosis in chickens. *Veterinary Research*. 2020. Vol. 51, no. 1. P. 115.
12. Botha N., Farouk M. M., Upsdell M. The work and wellness of New Zealand halal slaughtermen. Report for the Federation of Islamic Association of New Zealand (FIANZ) No. FBP89643, 2019. Available from: <https://fianz.com/>
13. Chorny M. V., Stegny B. T., Vovk D. V., Sazonenko S. M., Kozyr V. S., Mylostyvyi R. V., & Voroniak V. V. Morphological and biochemical parameters of blood and quality of meat obtained from pigs with different stress resistance. *Journal for Veterinary Medicine, Biotechnology and Biosafety*. 2023. Vol. 9, no. 4. P. 20–26.
14. Deuraseh N., Darussalam N.B. Review of Halal Food Standard PBD24: 2007 in Negara Brunei Darussalam towards Quality and Safety Food. *KnE Social Sciences*. 2020. P. 123–140.
15. DinarStandard. 2019/20 State of the global Islamic economy report: Driving the Islamic Economy Revolution 4. *SalaamGateway*. 2019. Available from: <https://www.salaamgateway.com/SGIE19-20>
16. Duda Y. V., Prus M. P., & Shevchik R. S. Seasonal influence on biochemical blood parameters in males of Californian rabbit breed. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2020. Vol. 10, no. 4. P. 262–268.
17. Farouk M. M. Advances in the industrial production of halal and kosher red meat. *Meat Science*. 2013. Vol. 95, no. 4. P. 805–820.
18. Farouk M. M. AgResearch Halal Research platform at a glance. *AgResearch Limited*. 2022. Available from: <https://www.agresearch.co.nz/>



19. Farouk M. M., Al-Mazeedi H. M., Sabow A. B., Bekhit A. E. D., Adeyemi K. D., Sazili A. Q., et al. Halal and kosher slaughter methods and meat quality: A review. *Meat Science*. 2014. Vol. 98, no. 3. P. 505–519.
20. Farouk M. M., Pufpaff K. M., Amir M. Industrial halal meat production and animal welfare: A review. *Meat Science*. 2016. Vol. 120. P. 60–70.
21. Farouk M. M., Regenstein J. M., Pirie R. M., Najm R., Bekhit A. E. D., Knowles S. O. Spiritual aspects of meat and nutritional security: Perspectives and responsibilities of the Abrahamic faiths. *Food Research International*. 2015. Vol. 76. P. 882–895.
22. Gong Y., Zhao J., Cui Y., Wu G. Determination of nine antiviral drug residues in animal origin foods by high performance liquid chromatography-tandem mass spectrometry. *Science and Technology of Food Industry*. 2023. Vol. 44. P. 332–337.
23. Gul M., Akbar J., Ikramullah M., Khan M.H. A Research Overview of Challenges in The Global Halal Market. *Elementary Education Online*. 2020. Vol. 19. P. 7893–7903.
24. Guo Y., He Z., Gao P., Liu S., Zhu Y., Xie K., Dong Y. Concurrent determination of tigecycline, tetracyclines, and their 4-epimer derivatives in chicken muscle isolated from a reversed-phase chromatography system using tandem mass spectrometry. *Molecules*. 2022. Vol. 27, no. 19. P. 6139. DOI: 10.3390/molecules27196139.
25. Kumar P., Verma A. K., Umaraw P., Mehta N., Sazili A. Q. Processing and preparation of slaughtered poultry. *Postharvest and Postmortem Processing of Raw Food Materials*. 2022. P. 281–314.
26. Lin L., Song S., Wu X., Liu L., Kuang H., Xiao J., Xu C. Determination of robenidine in shrimp and chicken samples using the indirect competitive enzyme-linked immunosorbent assay and immunochromatographic strip assay. *Analyst*. 2021. Vol. 146, no. 2. P. 721–729.
27. Mohd Nawawi M.S.A., Abu-Hussin M.F., Faid M.S., Pauzi N., Man S., Mohd Sabri N. The Emergence of Halal Food Industry in Non-Muslim Countries:

A Case Study of Thailand. *Journal of Islamic Marketing*. 2019. Vol. 11. P. 917–931.

28. Mykolaichuk L. P., Lesnovskay O. V., Sanzhara R. A., Pokhyl O. M., Gutyj B. V., Dochkin D. O., & Mylostyvyi R. V. The fatty acid composition of lamb makes it a valuable raw material for the meat processing industry. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies*. 2024. Vol. 26, no. 101. P. 109–112.

29. Normanno G., La Salandra G., Dambrosio A., Corrente M., Parisi A., Santagada G., Firinu A., Crisetti E., Celano G. V. Occurrence, characterization and antimicrobial resistance of enterotoxigenic *Staphylococcus aureus* isolated from meat and dairy products. *International Journal of Food Microbiology*. 2007. Vol. 115, no. 3. P. 290–296. DOI: 10.1016/j.ijfoodmicro.2006.10.049.

30. Rouger A., Tresse O., Zagorec M. Bacterial contaminants of poultry meat: Sources, species, and dynamics. *Microorganisms*. 2017. Vol. 5, no. 3. P. 50. DOI: 10.3390/microorganisms5030050.

31. Samori Z., Rahman F.A., Zahari M.S.M. Conceptual Framework for Shari'ah Governance with Special Reference to the Muslim Friendly Hotel Sector in Malaysia. In *Country Experiences in Economic Development, Management and Entrepreneurship*. Springer International Publishing: Cham, Switzerland, 2017. Vol. 5. P. 723–725.

32. Setyowati R.F., Deuraseh N., Sulaiman N.S. Basic Themes Toward Halal Sustainability Management in Brunei Darussalam and Indonesia. *YOGA PRATAMA*. Semarang, Indonesia, 2020.

33. Tieman M., Williams G. Creative destruction of Halal certification (bodies) by Blockchain Technology? *Islam and Civilizational Renewal Journal*. 2019. Vol. 10, no. 1. P. 127–131.

34. Varkholiak I. S., Gutyj B. V., Gufriy D. F., Sachuk R. M., Mylostyvyi R. V., Radzykhovskiy M. L., Sedilo H. M., & Izhboldina O. O. The effect of the drug “Bendamine” on the clinical and morphological parameters of dogs in heart failure.

*Ukrainian Journal of Veterinary and Agricultural Sciences*. 2021. Vol. 4, no. 3. P. 76–83.

35. Wang B., Xie K., Lee K. Veterinary drug residues in animal-derived foods: Sample preparation and analytical methods. *Foods*. 2021. Vol. 10, no. 3. P. 555. DOI: 10.3390/foods10030555.

36. Zhang L., Wang J., Fang G., Deng J., Wang S. Molecularly imprinted polymer capped nitrogen-doped graphene quantum dots system for sensitive determination of tetracycline in animal-derived food. *ChemistrySelect*. 2020. Vol. 5. P. 839–846. DOI: 10.1002/slct.201903868.